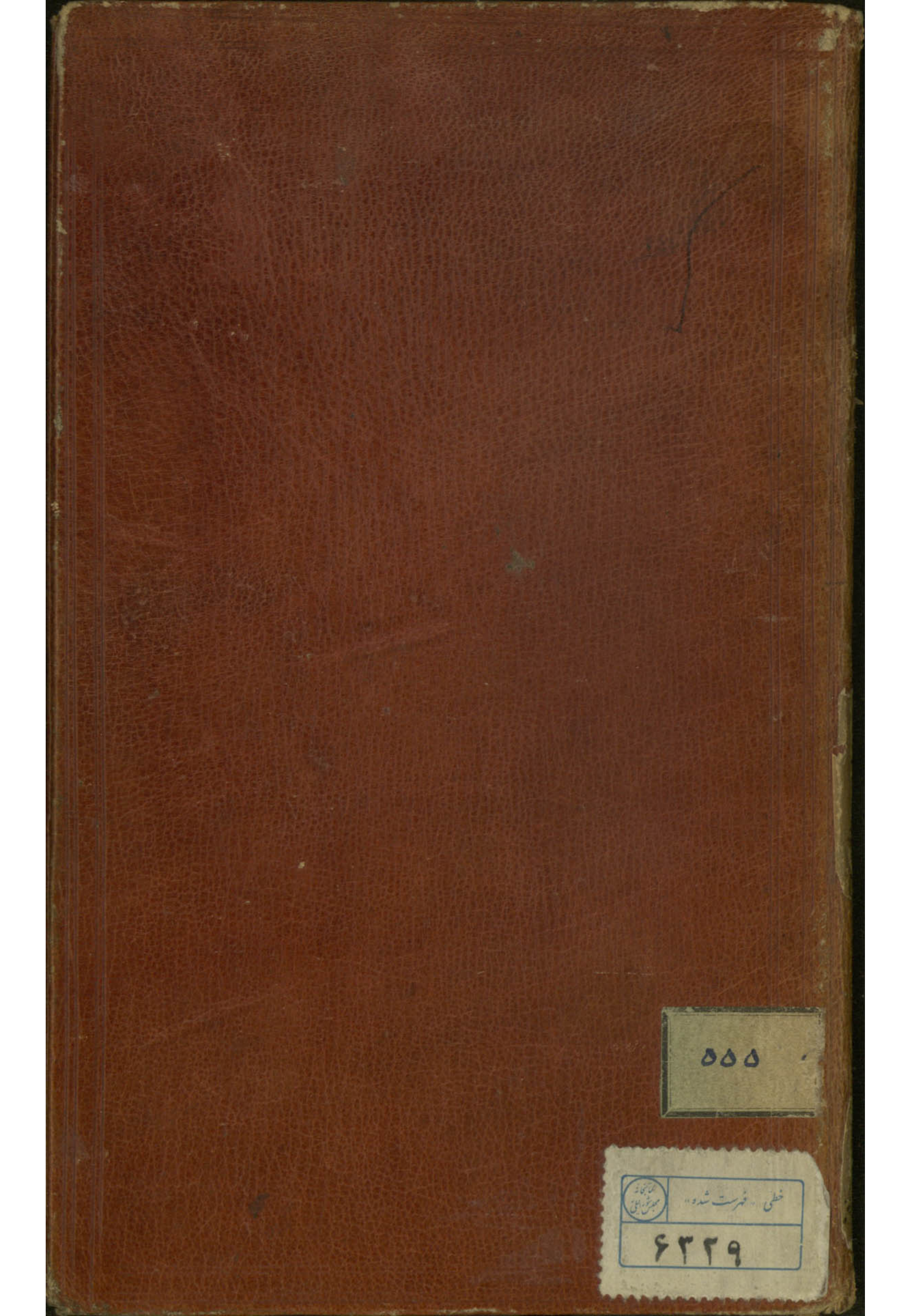
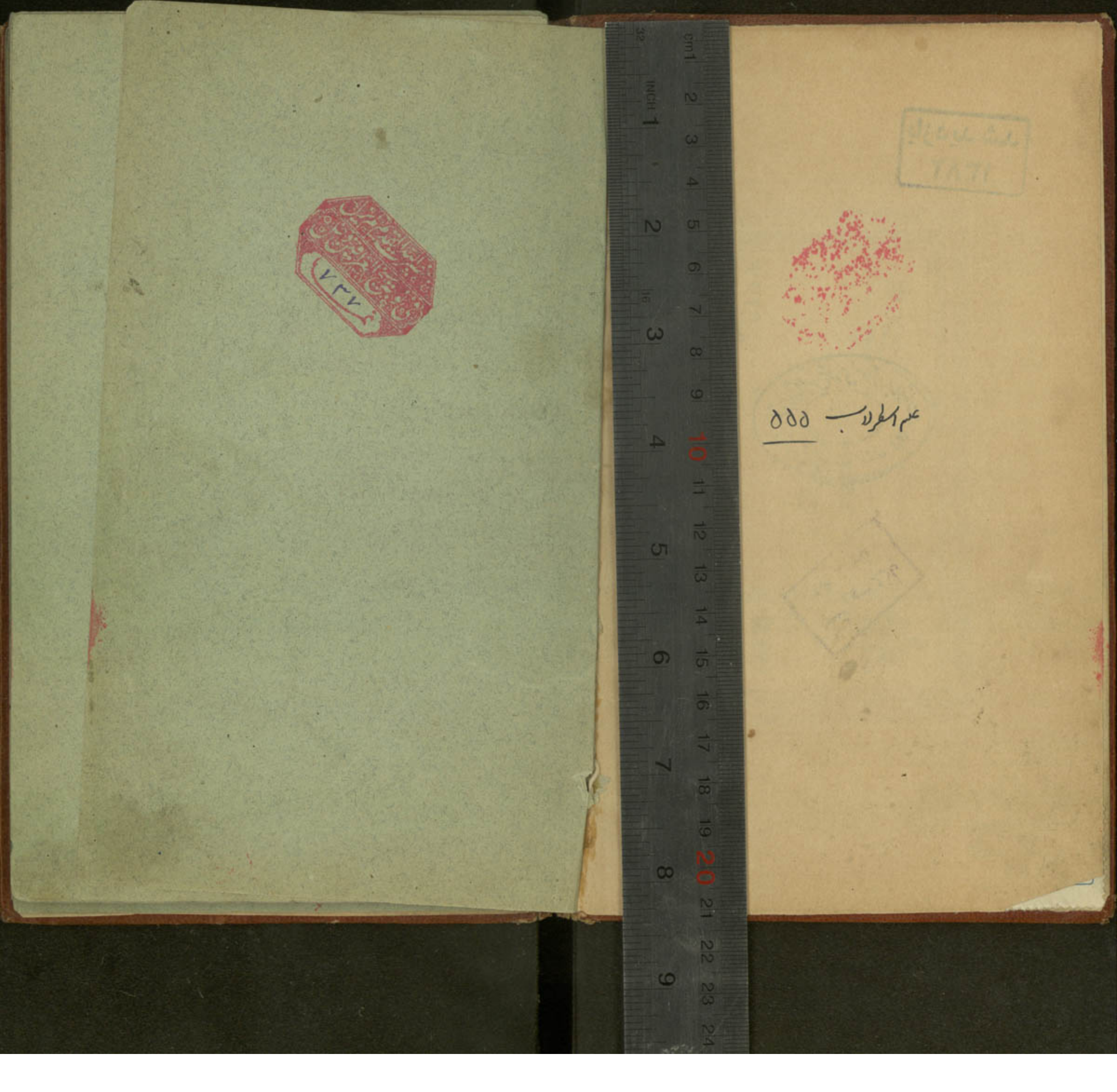




بازدید شد
۱۳۸۲
کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
۶۲۲۹


علم اسطرلاب ٥٥٥



١

بسم الله الرحمن الرحيم

القول الاول من كتاب الاجل الاوحد كمال الدين ابي الفتوح احمد بن محمد بن
السري في كيفية تسطيح الكري وهو المعروف بالاصطرلاب قال رحمه الله
ان المعرفة والعلم بنقل دوائر السطح الكري الى السطح المستوي لحقيق بان يرتقي وعلو
الرتبة على اكثر انواع جنسه من علوم التعاليم وان كانت بجملتها شريفة اذ قد وجد
في هذا العلم وثاقة البرهان ودقة في النظر في انواع السطوح والخطوط كالنظر في
البسيط المستوي والبسيط الكري والبسيط المخروطي والخط المستقيم و
المستدير والقطوع المخروطية غير اني اخرت الكلام في القطوع المخروطية
لكتاب افرده فيها وهو الكلام في الاصطرلاب المبطح فاما هذا الكتاب
فاني تكلمت فيه في السطح الذي يكون على احد قطبي الشمال والجنوب وهو
الاصطرلاب الذي خطوطه مستقيمة ومستديرة وتكلمت على كل نوعي
الاصطرلاب الشمالي والجنوبي وجعلته مقالتين الاولى في العلم والثانية
في كيفية العمل وقسمة الصفائح وتخطيطها وكان ابعث لي على ذلك
همة

همة سيدنا الاجل العالم شمس الحكماء ابي منصور عيسى بن نعمان دامت معاليه
واشارته الى تاليف شيء من ذلك وقسمته علما وعملا فنظرت الكتب المؤلفة
في هذا الفن وهي الموجودة في زماني هذا نحو كتاب بطلميوس القلوذي في
تسطيح بسيط الكرة وشرح [illegible] الاسكندراني لهذا الكتاب وكتاب حبش
الحاسب المعروف بالاصطرلاب الشمالي وكتاب الفرغاني الموسوم [illegible]
وعمل الاصطرلاب وكتاب ابي السمح القرطبي وكتاب ابي ريحان البيروني
في ذلك وكلام كوشيار في الفصل الرابع من كتابه في العمل بالاصطرلاب
فوجدتها على غير ما اشار اليه وذلك ان العلم في بعضها مدمج من غير
ايضاح كيفية العمل ككتاب بطلميوس وشرحه وفي بعضها العلم مقصور
والعلم بطريق شاق نحو كتاب الفرغاني فانه يقدم مقدمات بعضها
لا يحتاج اليها اذا حقق النظر في المقدمة الاولى وبعضها هي المقدمات التي
تخصيص فيها الموضوع مع عموم حكمه لانه شرط فيه وقوع المخروط
في الكرة وهو شرط زائد لا يحتاج اليه لان المخروط وان لم يكن في كرة
فحكمه هذا الحكم واسقط شرطا يحتاج اليه وهو قطع المخروط بسطح يمر على راسه
ويقوم على قاعدته على زوايا قائمة واستعمل هذا الشرط بعينه في
البرهان بعد فصل المخروط على اقصر الضلعين ومهما لم يشترط ذلك في الاول

لم يصح الحكم على ما في الشكل الخامس من المقالة الاولى من كتاب المخروطات
لابلونيوس وكذلك ايضا في هذا الشكل يه والبعض مقدماته وهي التي يكون
فيها القطع موازيا لقاعدة المخروط الى كتاب محمد بن موسى المنجم في الكرة وهذا
هو الشكل الرابع من المقالة الاولى من كتاب ابلونيوس في المخروطات
فيظهر من ذلك انه لم يقف على هذا الكتاب لم يمكن استيفاء القطوع التي
تحاولها معلومة في هذا الكتاب بل على طريقة اخرى كما يظهر من كلامه وكذلك
في مطالب عديدة لا يذكر البرهان عليها في كتابه مع غموضها واستعماله
اياها منها انه في الاصطرلاب الجنوبي لم يبين لم كانت مقنطرة عرض البلد خطا مستقيما
موازيا للافق خط الاستواء ولم كانت المقنطرات التي ارتفاعها دون
عرض البلد محيطة بدائرة الافق والمقنطرات التي هي اكثر من عرض البلد
غير محيطة بهذه المقنطرات ولا هذه المقنطرات محيطة بها بل قال في النوع السادس
من كتابه وينبغي ان يعلم ان مقنطرة عرض البلد يقع خطا مستقيما ثم ذكر
كيفية رسمها وغيرها من المقنطرات وحدد جهاتها من غير برهان وفي سائر
مقالته يذكر مسطرة مقسومة بالاجزاء واجراءها لكي يطابق بها الاعداد المذكورة
في الجدول وهي طريقة شاقة ويقع فيها من التفاوت ما لا يقع في قسمة محيط
الدوائر واستخراج الخطوط منها ثم زيف في النوع السابع من كتابه

آراء

آراء العاملين بالتسطيح على غير الوجه الذي ذكره وقد ذكرنا تزييف رأيه في
ذلك عند كلامنا في الاسطرلاب المبطح فاما كتاب حبش الحاسب ومقالة
ابي ريحان وفصل كوشيار وكتاب ابي الصقر القبيصي فلم يذكر واحد منهم
العلم بذكر العمل مستلزما لصحة تلك الاصول وترتب بحثا وبرهانا فلزمني [illegible]
شطر ما اشار اليه قرنت بكل مسئلة في هذا الكتاب عملا وعلى البرهان
على صحة المسئلة وحين انتهينا بالتحليل في برهان هذه المسائل وجدناها تعود الى
ثلث مقدمات من كتاب ابلونيوس في المخروطات وكتاب ابلونيوس كتاب
كثير الامثلة يمل به اكثر من نظر في الهندسة الاولى ورأينا ان هذه المقدمات
يمكن ان نعود بعضها في البيان الى بعض مع استعمال الهندسة الاولى
فذكرت هذه المقدمات الثلثة وغيرها التي لا يوجد في الكتب المشهورة

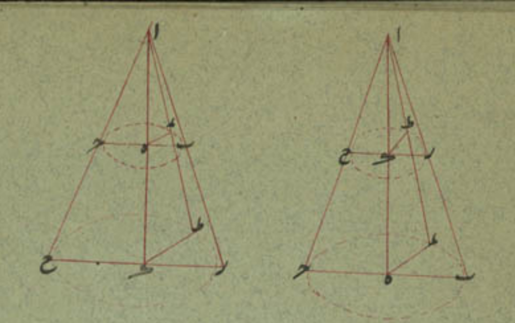
وبالله التوفيق وهذا ابتداء الكتاب

اذا وصل فيما بين نقطة ما وبين محيط الدائرة بخط مستقيم ولم تكن النقطة
والدائرة في سطح واحد واثبت النقطة وادير الخط المستقيم على محيط
الدائرة حتى يعود بالحركة حيث بدأ فان السطح الذي حدث من حركة الخط هو الذي
نسميه مخروطا والدائرة التي ذكرناها قاعدته والنقطة الثابتة رأسه والخط

والخط الواصل بين مركز القاعدة وبين رأسه سهمه المخروط القائم الزاوية
هو الذي سهمه قائم على قاعدته على زوايا قوائم والمخروط المائل هو الذي سهمه
غير عمود على قاعدته. **المقدمات** ا كل مخروط يقطع بسطح مستو يجوز على
رأسه فان ذلك القطع مثلث. مثال ذلك ان مخروط ا رأسه نقطة ا
وقاعدته دائرة ب ج وقطع بسطح يجوز على نقطة ا وهو سطح ا ب ج فاقول ان
سطح ا ب ج مثلث. برهان ذلك ان سطح ا ب ج وقاعدة ب ج سطحان
مستويان فب ج الذي فصلهما خط مستقيم واذا ادرنا الخط الذي احدث
المخروط طابق خط ا ب وذلك الخط مستقيم وكذلك نبين ان خط ا ج مستقيم (خط اب مستقيم)
فسطح ا ج ب مثلث وذلك ما اردنا ان نبين. ب كل مخروط يقطع بسطح
موازٍ لقاعدته فان ذلك القطع دائرة مركزها على سهم المخروط. مثال ذلك
ان مخروطا رأسه نقطة ا وقاعدته دائرة ب ج د ومركزها ه وسهمه ا ه
وقطع بسطح موازٍ لقاعدته وهو سطح ز ط ح فاقول ان ز ط ح دائرة (صورة ز ط ح)
ومركزها على سهم المخروط. برهان ذلك انا نتوهم سطحا مستويا قد جاز
على خط ا ه ويحدث في المخروط مثلث ا ب ج د في سطح ز ح ط فصل (رسم نماید مخروط)
مستقيم هو ز ح و ز ح يقطع ا ه على نقطة ك ونعلّم على محيط قاعدة

اگر چه صعوبت دارد رسم آن لکن همت حقیر بر آنست در تمام مخروطات ممکن است قواعد اینها را بصرفی رسم نمود

ب ج



ب ج نقطة د ونخرج اليهما من نقطة ا خط ا د وهو يقطع ز ح ط على نقطة
ك فليكن ط ونصل خطي ط ك د ه فهما متوازيان وكذلك ز ح موازٍ لب ج
فنسبة ه ا الى ا ك كنسبة د ه الى ط ك وكذلك نسبة ه ا الى ا ك
كنسبة ه ج الى ك ح وكنسبة ب ه الى ز ك واذا ابدلنا كانت نسبة
د ه الى ه ج والى ه ب كنسبة ط ك الى ك ح والى ز ك وخطوط
د ه ه ج ه ب متساوية فخطوط ط ك ك ح ز ك متساوية وبهذا التدبير
نبين ان جميع الخطوط التي تخرج من نقطة ك الى خط ز ح ط متساوية
فسطح ط ح ز دائرة ومركزها ك على سهم المخروط وذلك ما اردنا ان نبين
ج كل مخروط مائل يقطع بسطح يجوز على سهمه ويقوم على قاعدته
على زوايا قائمة ويقطع ايضا بسطح آخر ذلك المثلث المخرج ويقوم
عليه على زوايا قائمة فيحدث مثلثا شبيها بالمثلث الذي خرج على سهم
المخروط ولا يكون قاعدتا المثلثين متوازيتين فان الفصل المشترك

مثال

ذلك السطح وبين سطح المخروط دائرة قطرها قاعدة المثلث الحادث

ذلك ان مخروطا راسه نقطة ا وقاعدته دائرة ب ج د فنقطع بسطح يجوز على

سهمه وهو مثلث ا ب ج وسطح آخر يقطع مثلث ا ب ج على زوايا قائمة

وهو سطح ه ز ح ويحدث مثلث ا ه ح شبيها بمثلث ا ب ج وقاعدتا

ه ح ب ج غير متوازيتين فاقول ان سطح ه ز ح دائرة قطرها ه ح برهان ذلك

انا نعلم على خط ه ح نقطة كيف ما اتفقت وهي ك ونخرج منها في سطح ه ز ح

عمودا على ه ح فهو يقطع ه ز ح فليكن على ز فيكون ك ز عمودا على سطح مثلث

ا ب ج وكذلك نعلم على خط ب ج نقطة كيف ما اتفقت وهي ل ونخرج

منها في سطح قاعدة ب د ج عمود ل د فيكون ايضا عمودا على سطح مثلث

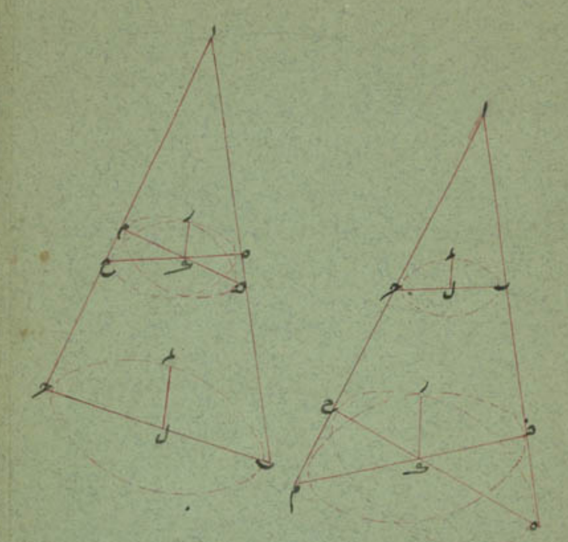
ا ب ج ونخرج على نقطة ك خطا موازيا لخط ب ج وهو ك م فلان عمودي

ز ك د ل على سطح واحد فهما متوازيان وخطا ك م ز ك في سطح يحيطان

بزاوية ويوازيان خطي د ل ل ج المحيطين بزاوية في سطح آخر فالسطحان

متوازيان بحسب له من يا فالخط الذي يجوز على نقطة ك م ز دائرة

قطرها



قطرها ه ك م بحسب الشكل الثاني من هذه المقالة وان زاوية ا ه م مساوية

لزاوية ا ب ج وزاوية ا ح ه مساوية لزاوية ا ب ج بحسب يا فرضنا يكون زاوية ا ح ه

مساوية لزاوية ا ه م وزاويتا ه ك م ح ك ح متساويتان فمثلث ه ك م شبيه

بمثلث م ك ح فسطح ه ك في ك ح مساو لسطح م ك في ك م وسطح ه ك في ك ح

مساو لمربع ك ز وسطح ه ك في ك ح مساو لمربع ك ز وكذلك نبين بهذا البرهان

ان جميع الاعمدة التي تخرج من خط ه ح وتنتهي الى نهاية خط ه ز ح فقطعه

يتبين ان يكون سطح احدهما في الآخر مثل مربع كل واحد من الاعمدة التي

ب ح افزاويه ا ز ه ت و ر زاويه ب ح ا فقوس ا ز ه شبيهه بقوس

و ذلک ما اردنا ان نبين فهذه جملة المقدمات والثلثة الاول من كتاب

ابلونيوس في المخروطات فاما كيفية التسطيح فهو ان نتوهم كرة الفلک

تماس سطحا مستويا وهو الذي نسميه فيما بعد سطح صفيحة الاصطرلاب على احد

قطبي معدل النهار الشمالي او الجنوبي فنبين بما قلنا من قبل ان جميع دوائر

التي نتوهم في سطح كرة الفلک تنتقل الى سطح صفيحة الاصطرلاب دوائر او خطوطا

مستقيمة وهذا ابتداء التسطيح ٥ جميع الدوائر التي تمر بقطبي العالم ترسم

في سطح صفيحة الاصطرلاب خطوطا مستقيمة مثال ذلک ليکن سطح صفيحة

الاصطرلاب اعني البسيط المستوي ا ب ح وكرة العالم يماسها على نقطة ه

وهي احد القطبين وليكن القطب الآخر ه وهي راس المخروط ومحور العالم

ه د وليكن دائرة ه د ح ط من دوائر انصاف النهار وليكن فيها قطر دائرة

كقطر ح ط ولنصل خطي د ح د ط ونخرجهما الى نقطتي ا ح من سطح الصفيحة ونتوهم

خط د ح دائرا على محيط المدار الذي قطره ح ط مع ثبات نقطة د حتى يعود

الى حيث بدا فيحدث مخروطا راسه نقطة د وقاعدته دائرة ح ط فاذا

توهمنا سطح المخروط خارجا حتى يلقى سطح الصفيحة احدث فيها قطع

القسمان عن جنبتيها فيقطع د ز ح دائرة قطرها د ح بقوة ا ح ه ج وتجوز ذلک ما اردناه

د كل دائرتين متماستين فان الخط الذي يخرج من موضع التماس فانه

يقطعهما الى قسي متشابهة مثال ذلک ان دائرتي ا ح ب ا ز ه متماستان

على نقطة ا وقد اخرج خطا ا ب ه و يقطع الدائرتين على نقطتي ب ه فاقول

ان قوسي ا ح ب ا ه ز متشابهتان برهان ذلک انا نعلم على قوسي ا ب ا ه

نقطتي ح ز ونصل خطوط ا ح ح ب ا ز ز ه ونخرج على نقطة ا خط ا ح يماس

دائرة ا ح ب ا ه ز فزاوية ط ا ح مساوية لكل واحدة من زاويتي ب ح ا ه ز ا

المتبادلتين لهما في الوضع الذي يتماسان فيه من اخذ يجب لشكل لا من مقالة

ح من كتاب الاصول فزاوية ا ح ب مساوية لزاوية ا ز ه فقوس ا ح ب شبيهة

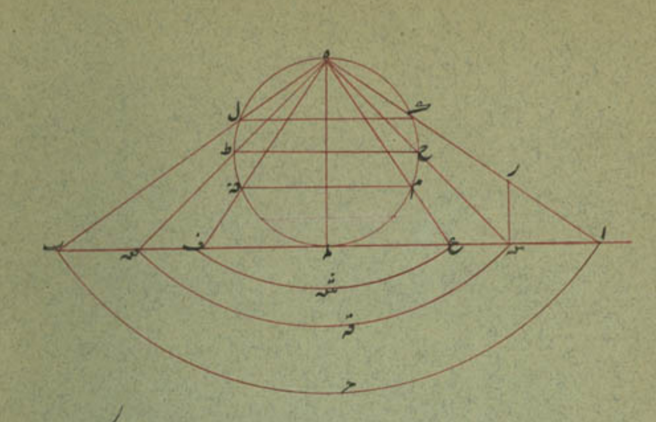
بقوس ا ز ه وفي الوضع الذي فيه التماس من خارج زاويتي ه ا ط ا ح

متساويتان وزاوية ه ا ط مساوية لزاوية ا ز ه وزاوية ب ا ح مساوية لزاوية

فهو دائرة لان ﻩ ﻫ محور العالم عمود على الصفحة وعلى سطح مدار ح ط فاذا السطحان
متوازيان و ح ط قاعدة مخروط ط ح ه فبحسب الشكل الثاني من هذه المقالة
اب ح دائرة ولان سطح ح ه ﻫ ط مر براس المخروط ط وقطعه فهو يحدث
فيه مثلث ا ه ح فخط ا ح خط مستقيم وهو فصل دائرة نصف النهار وهو
يمر بالقطب ﻫ الذي هو مركز الصفحة ونقطة التماس وكذلك يتبين ان
فصل جميع دوائر انصاف النهار خطوط مستقيمة متقاطعة على مركز
الصفحة وذلك ما اردنا ان نبين ق جميع المدارات الموازية
لدائرة معدل النهار ودائرة معدل النهار يرتسم في سطح صفحة الاصطرلاب
دائرة مركزها كلها مركز الصفحة وهي نقطة التماس التي هي القطب وما بعد
في الكرة من نقطة التماس فانه يرتسم في الصفحة اصغر مما بعد منها و
المدارات التي ابعادها في الكرة عن دائرة معدل النهار متساوية فان اعظامها

عنها

عنها في الصفحة مختلفة وما قرب منها من مركز الصفحة فبعده اصغر مثال ذلك
ليكن سطح صفحة الاصطرلاب اب ويماس كرة الفلك على احد قطبيها وهو
نقطة ﻫ وليكن القطب الآخر ه ومحور العالم خط ه ﻫ ولنتوهم سطحا مر بنقطتي
ه ﻫ وهو يحدث في الكرة دائرة من دوائر انصاف النهار فليكن ه ح ط
وفصلها المشترك لها وللصفحة خط مستقيم وليكن اب وليكن قطر المعدل ح ط
وخط ك ل م ن قطري مدارين عن جنبتيه سواء متساويين فاقول ان المدارات
مركزها كلها نقطة ﻫ وان المدار الذي قطره م ن يرتسم في سطح اب مدارا
اصغر من المدار الذي قطره ح ط والمدار الذي قطره ح ط يرتسم اصغر
من المدار الذي قطره ك ل برهان ذلك انا نصل ه ك ه ل ه ح ه ط
ه م ه ن ونخرجها كلها حتى تلقى خط اب على نقط ا س ع ف ص ت فاذا
توهمنا كل واحد من خطوط ه ك ه ح ه م دائرا على محيط المدارات التي اقطارها
ك ل ح ط م ن مع ثبات نقطة ه رسم مخروطات رؤوسها كلها نقطة ه
وقواعدها المدارات المذكورة واذا توهمنا هذه المخروطات خارجة حتى تلقى
سطح الصفحة فهو يحدث فيه قطوعا فليكن قطوع ا ح ت س ع ف ص ع



فهذه القطوع دوائر لان محور ىه عمود على كل واحدة من المدارات فقد قطع كل
واحد من هذه المخروطات بسطح مواز لقاعدته وهو سطح الصفيحة فقطوع اح
سه قه صع ع شه ف دوائر مركزها نقطة م التي على سهم المخروطات بحسب ما بيّنا
في شكل ب من هذه المقالة ان قطع دائرة ا ح ب في الصفيحة مقام دائرة ومعلوم
ك ل في الكرة ودائرة سه قه صه مقام دائرة ح ط ودائرة ع شه ف
مقام دائرة م ه ودائرة ع شه ف اصغر من دائرة سه قه صه ودائرة
سه قه صه اصغر من دائرة ا ح ب فالدائرة التي هي اقرب الى نقطة ه
في الكرة يقع في الصفيحة اصغر من التي هي ابعد منها اقول ان دائرتي
ك ل م ه اللتين عن جنبتي دائرة ح ط المتساويتي البعد في الكرة عنها
يختلف بعدها في الصفيحة عنها والتي منها الى مركز الصفيحة الذي هو اقرب

فبعدها

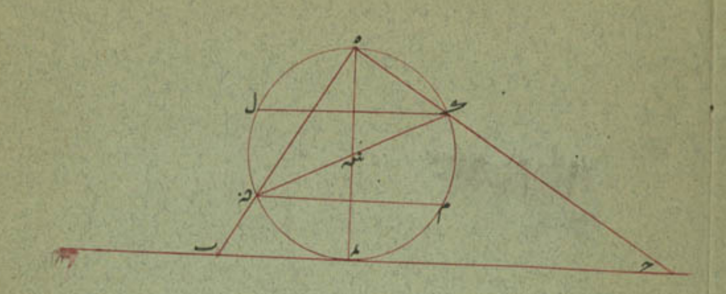
فبعدها اصغر برهان ذلك ان خطي سه ع سه ا هما البعدان المذكوران
في الصفيحة وخط اه اطول من خط ه ع فنفصل ه ر مساويا لـ ه ع ونصل
سه ر فنه ر مساو لـ سه ع ومثلث ر ه سه مساو للمثلث سه ه ع لان
زاويتي ر ه سه سه ه ع متساويتان لانهما تحا قوسي ح م ح المتساويتين
و ر ه مساو لـ ه ع و ه سه مشترك ومثلث ا ه سه اعظم من مثلث سه ه ع
ونسبة مثلث ا ه سه الى مثلث سه ه ع كنسبة قاعدة سه ا الى
سه ع وكان مثلث ا ه سه اعظم من مثلث ر ه سه اعني مثلث سه ه ع
فخط سه ا اعظم من خط سه ع وذلك ما اردنا ان نبيّن ز دائرة

البروج يرسم في سطح صفيحة الاصطرلاب دائرة مركزها غير مركز الصفيحة
الذي هي نقطة التماس في الصفيحة دائرتي الانقلابين مثال ذلك وهي تماس
نفرض من الشكل المتقدم دائرة نصف النهار والمدارات الثلثة لكن
خطي ك ل م ه قطري مداري الانقلابين ونصل خط ك ه فخط ك ه
قطر دائرة البروج في الكرة وشه مركز الكرة فاقول ان الدائرة التي
شه ه ترتسم في سطح صفيحة الاصطرلاب دائرة برهان ذلك ان نصل

[illegible]

خطى ه ح ه ز ونخرجهما في الاستقامة الى نقطتي ح ب من خط نصف النهار
في الصفيحة ولنتوهم ايضا مخروطا راسه نقطة ه وقاعدته الدائرة التي
قطرها ح ز وقد اخرج الى ان لقى سطح الصفيحة واحدث فيه قطعا هو دائرة
البروج وذلك لان زاوية ح ه ز قائمة لانها في نصف دائرة وخط ه د
عمود على خط ب ح فمثلثا ح ه د د ه ب متشابهان وشبيهان بالمثلث الاعظم
اعني بمثلث ح ه ب بحسب الشكل الثامن من المقالة السادسة من كتاب الاصول
فزاوية ح ه د مساوية لزاوية ه ب ح وزاوية ح ه د مساوية لزاوية
ه ح ز لان ه ح مثل ه ز فزاوية ه ح ز مساوية لزاوية ح
وزاوية ح ه ب مشتركة لمثلثي ح ه ز ح ه ب فمثلثا ح ه ز ح ب ه متشابهان
وليست قاعدتاهما متوازيتين ودائرة البروج التي قطرها ح ز قائمة
على سطح نصف النهار على زوايا قائمة لان دائرة ه ح ز تمر بقطبي البروج
بحسب ما تبين في شكل ه من مقالة ا من كتاب ثاوذوسيوس في الاكر
فهذا قطع المخروط بمثلث ح ه ب وهو غير متشابه ويقوم على قاعدة
التي هي الدائرة التي قطرها ح ز على زوايا قائمة وقطع المثلث لسطح الصفيحة

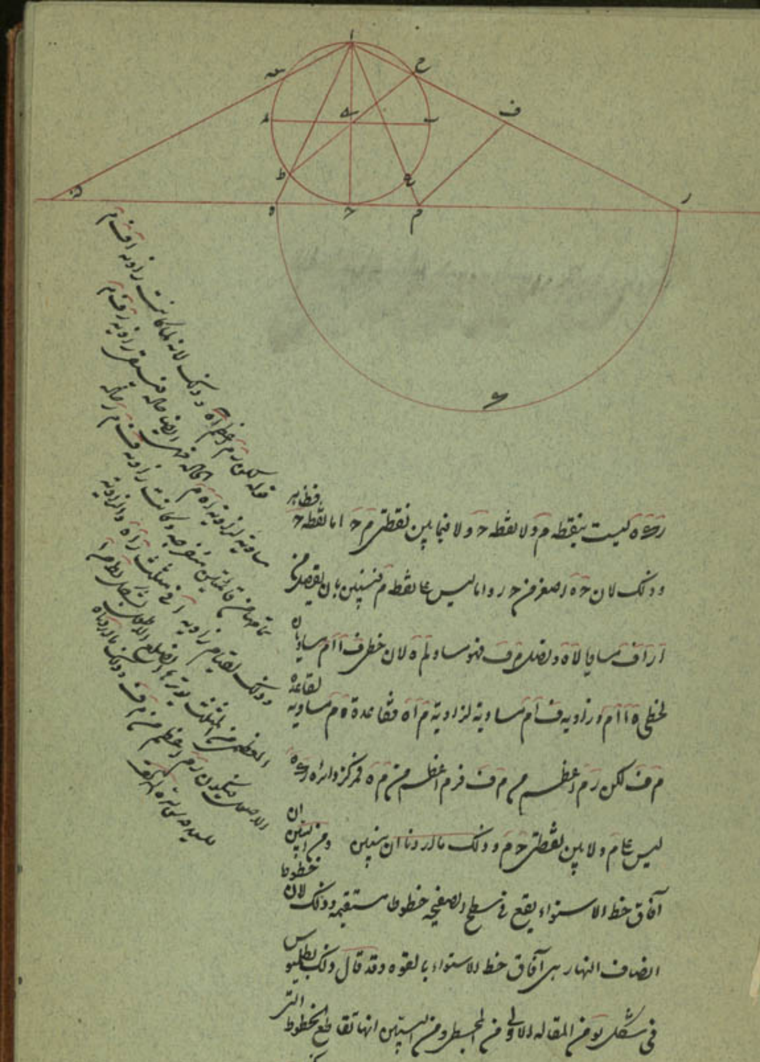
الذ



الذي نصفه ح ب على زوايا قائمة ومثلث ح ه ب شبيه بمثلث ه ز
فالقطع الذي في الصفيحة دائرة قطرها ح ب بحسب ما في الشكل الثالث
من هذه المقالة وظاهر ان مركزها ليس على نقطة د لان د ح اعظم
من ب د ومن هذا يتبين انها ليس في الصفيحة دائرة الانقلابين لان
د ح د ب مجموع نصف قطري الانقلابين وذلك ما اردنا ان نبين
ح دوائر الافاق جميعا خلا آفاق خط الاستواء ترسم في سطح صفيحة
الاصطرلاب دوائر مراكزها ليست قطب الافق ولا مركز الصفيحة ولا
الخط الذي يصل فيما بينهما اعني سمت الراس وسمت الرجل في الصفيحة
مثال ذلك ليكن دائرة نصف النهار ا ب ح د ومحور العالم ا د والقطب

اعني يكون د ح في الصفيحة نصف قطر
مدار الانقلاب الذي يكون قطره في
الكرة ك ل و د ب في الصفيحة
نصف قطر مدار الانقلاب الذي قطره
في الكرة خط م ز

المماس للصفيحة ح وناخذ قوس اح ح ط كل واحدة منها بقدر تعرض البلد
المطلوب افقه ونصل ح ط وهو يمر بمركز العالم وليكن س ونكون ح ط
قطر الافق في الكرة ونصل خطي اح ا ط ونخرجهما الى نقطتي ر ه من خط نصف النهار
في الصفيحة ونتوهم مخروط ارسه نقطة ا وقاعدته دائرة ح ط ونتوهم خارجا
حتى يلقى الصفيحة فيحدث فيها قطعا وهو ه ص ر فاقول ان ه ص ر دائرة قطرها
ه ر برهان ذلك ان دائرة نصف النهار يقطع دائرة الافق على زوايا
قائمة لانها تمر بقطبيها فسطح الافق الذي هو قاعدة المخروط يقوم عليه مثلث اح ط
على زوايا قائمة وكذلك سطح الصفيحة اعني ه ص ر يقوم عليه مثلث راه على زوايا
قائمة وزاوية ح ا ط قائمة فبالبيان الذي بينا في دائرة البروج يكون مثلث
اط ح ار ه متشابهان وليست قاعدتاهما متوازيين فبالشكل الثالث من المقالة
الاولى يكون قطع ه ص ر دائرة قطرها ه ر ثم انا ننصف قوسي ح ط ح ط
بنصفين على نقطتي ع سه فنقطتا ع سه هما قطبا الافق في الكرة ونصل خطي
اع اسه ونخرجهما حتى يلقيا خط ه ر في الصفيحة على نقطتي م د فنقطتا م د هما قطبا
الافق في الصفيحة اعني نقطة سمت الراس والنقطة المقابلة لها فاقول ان



ر ص ه ليست بنقطة م ولا نقطة ح ولا فيما بين نقطتي م ح اما نقطة ح فظاهر
وذلك لان ح ه ر اصغر من ح ر واما انها ليس على نقطة م فتبين بان القسي
ا ر ا ف متساويان لان ا ه ونصل م ف فهو مساو لم ه لان خطي ف ا ا م مساويان
لخطي ه ا ا م وزاوية ف ا م مساوية لزاوية م ا ه فقاعدة ه م مساوية لقاعدة
م ف لكن ر م اعظم من م ف فر م اعظم من م ه فمركز دائرة ر ص ه
ليس على م ولا بين نقطتي ح م وذلك ما اردنا ان نبين ومن البين ان
آفاق خط الاستواء يقع في سطح الصفيحة خطوطا مستقيمة وذلك لان خطوطا
انصاف النهار هي آفاق خط الاستواء بالقوة وقد قال ذلك بطلميوس
في شكل يوم من المقالة الاولى من المجسطي ومن البين انها تقطع الخطوط التي
يفرض في سطح الاسطرلاب خطوط انصاف النهار على زوايا قائمة لكن خط ر ح ه

وذلك لان نقطة ه ونقطة ت هما قطبا الافق في الكرة واذا وصلنا بينهما

وبين نقطة ا بخطين مستقيمين واخرجناهما الى خط ر ه في الصفحة كان هو قبالتهما

نقطة سمت الراس والنقطة المقابلة وذلك يكون مع في الصفحة ما بين النقطتين

المشتركتين لدائرة معدل النهار ولخط نصف النهار وذلك ما اردنا ان

نبين ط جميع دوائر الافاق تمر على النقطتين المشتركتين لدائرة معدل النهار

ولافق خط الاستواء وكذلك دائرة البروج اذا كان احدا المنقلبين

على خط نصف النهار مثال ذلك ليكن دائرة نصف النهار ا ح ط

ومحور العالم ا ح وقطر معدل النهار ب د ك وره ح قطر الافق في الكرة

وط ى قطري الدائرتين المماستين للافق وهما اعظم الدوائر الدائمة الظهور

واعظم الدوائر الدائمة الخفاء ولكن خط ح في الصفحة فصل نصف النهار

في الصفحة وح م نصف قطر اعظم الدوائر الدائمة الظهور وح ك نصف قطر

اعظم الدوائر الدائمة الخفاء ولنفرض خط ن سه يبادر خط ح م ونفصل

منه سع ع ب وخط ح ل وسه ف ب ورح ه ونخرج على مركز بعد

كل واحدة من نقطة ف وع دائرة فتخرج شه تمر على قه ر ف حه جج

[illegible]

[illegible]

خط ده يلتحم ر م بقطع يقاطعه على زوايا قائمة فدائرة ده م شوح

اعظم الدوائر الدائمة الظهور وان ر ع قه معدل النهار في سطح الصفحة

ودائرة ف صه اعظم الدوائر الدائمة الخفاء فظاهر ان قطر الافق هو

خط صه ده لانه ب ى ونصفي قطري اعظم الدوائر الدائمة الظهور والدائمة

الخفاء وخط ده سه لما فرضناه خط نصف النهار فخط م ح افق الاستواء

وهو يقطع معدل النهار على نقطتي ر قه في الصفحة فاقول ان الدائرة التي

قطرها سه ده وهي الافق تمر بنقطتي ر قه برهان ذلك ان زاوية ح ا ب

نصف القائمة لانها ربع دائرة وزاوية ا ح ل قائمة فيبقى زاوية ح ل ا

نصف قائمة فخط ح ل مساو لخط ح ا وزاوية ا ل ح ت مثل زاويتي ل ا م

ل م ا فزاوية ح ا ل ت مثل زاويتي ل ا م ل م ا لكن زاوية ل ا م

ل ا ح لانهما على قوسين متساويتين فيبقى زاوية ا ح ل ت ب ا د ى زاوية

ح ا م فمثلثا ا ح م ا ح ت متشابهان فنسبة ح م الى ح ا كنسبة ح ا

الى ح ت فسطح ح م في ح ت يساوي مربع ح ا لكن ح م يساوي سه ده

وح ل يساوي سه ع اعني سه قه وسه ده يساوي ح ت فسطح ح م

في ح ط ي ساوي ربع سه ق فالدائرة التي قطرها ع ه ق تمر بنقطتي ق ر بحجة

شكل ح من مقالة ومن الاصول وكذلك ايضا بهذا البرهان نبين في

سائر الافاق انها تمر بنقطتي د ر وكذلك نبين في دائرة البروج اذا فرضنا

راس المنقلب على خط ف سه لانا اذا فرضنا عوض الدوائر الدائمة الظهور

والخفا مداري الانقلابين كان البرهان هو هذا بعينه ولان دائرة

البروج في الموضع الذي عرضه مساو لتمام الميل اذا صار احد الانقلابين

على خط نصف النهار فانها افق لذلك الموضع وكذلك دائرة اول

السموت على حسبما بيناه من قبل وذلك ما اردنا ان نبين

جميع

جميع المقنطرات في الموضع الذي لا عرض له ترسم في سطح الصفيحة

دوائر ليس مركز واحدة منها مركز الاخرى ولا سمت الراس ولا على خط

الذي فيما بين نقطتي التماس وسمت الراس في الصفيحة والمقنطرات

المتساوية وهي التي ابعادها في الكرة من الافق بين قطبيها متساوية

فانه يرسم في الصفيحة متساوية وابعادها ايضا في الصفيحة متساوية

مثال ذلك لنفرض دائرة نصف النهار ا ب ج د ه ومحور العالم ا ه وقطر معدل

النهار في الصفيحة خط د ح م ولنجعل قوسي ا ر ح ح متساويتين ولتكن

مقدار كل واحدة منهما بالمقدار الذي يكون به دائرة ا ب ج د ثلثمائة

وستون جزءا ستة اجزاء وقوسي ر ع ح سه كذلك ونصل ا ب

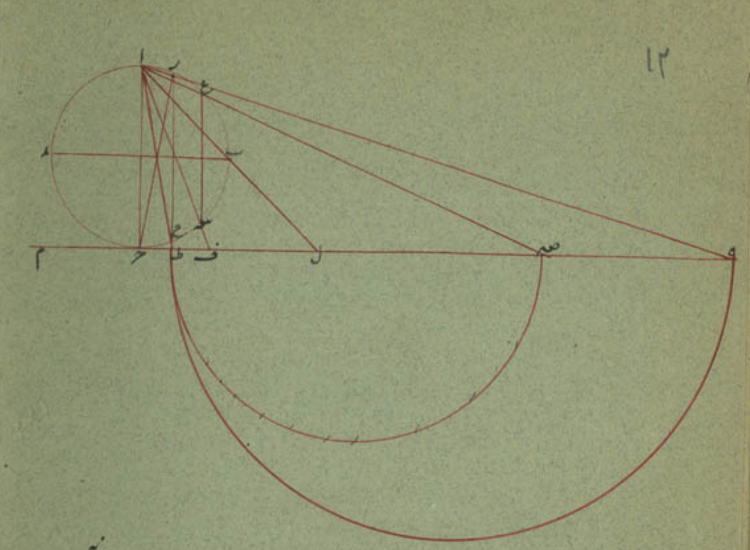
ونخرجه الى النقطة ل سمت الراس في الصفيحة ونصل خطي ر ح ع سه

فيمر في الكرة قطر مقنطرة ستة اجزاء ومع ع قطر مقنطرة اثني عشر جزءا

فاقول ان مقنطرتي ر ح ع سه ترسم في سطح الصفيحة برهان

ذلك انا نصل خطوط ا ر ا ح ا ع ا سه ونخرجها حتى تلقى خط م ه

على نقط ط ف ص ه فلان زاوية ا ط ه مساوية لزاوية ط ا ح



فاذا وصلنا زح كانت زاوية ازح قائمة لانها في نصف دائرة مساوية لزاوية
اح ط القائمة وكذلك زاوية حا ط مساوية لزاوية خ زح فجميع زاوية
ازح مساوية لزاويتي زح ط حا ط فزاوية ازط مساوية لزاوية اط ه
وزاوية ه ا ط مشتركة لمثلثي ازح ز ا ط ه فهما متشابهان فاذا توهمنا
محور ط راسه نقطة ا وقاعدته منطقة ح ز واخرجناه حتى يلقى سطح الصفحة
فيحدث قطع ه ط فان قطعة ه ط دائرة قطرها ط ه بحسب شكل ح من ه
المقالة وكذلك نبين ان منطقة ع سه ترتسم في سطح الصفحة دائرة
قطرها ف سه ليس مركزهما واحدا ولا مركز احديهما نقطة ل ولا خط ح ل

ذلك

وذلك لانه يتبين بحسبما بيّنا فيما تقدم ان ط ف اصغر من سه ه ومركز
دائرة ط ه ليس بمركز ف سه وظاهر ان ف ل اصغر من ل سه و ط ل
اصغر من ل ه فنقطة ل ليست بمركز لاحديهما و ط ل اصغر من ل ه ومركزها
ليس ح ل واقول ايضا ان المقنطرات التي قطبها ا وابعادها متساوية
لابعاد مقنطرات زح ع سه في الكرة ترتسم في سطح ه م متساوية
لنظائرها وذلك لان ابعاد مراكزها من نقطة ح متساوية لنظائرها
وانصاف اقطارها متساوية فالمقنطرات متساوية وابعادها في
الصفحة متساوية وذلك ما اردنا ان نبين بيّنا جميع المقنطرات
المواضع التي لها ومن خلا الموضع الذي عرضه الربع كلام المقنطرات
التي في نصف الكرة المحدودة بافقها وفيه نقطة التماس ترتسم في
سطح صفحة الاسطرلاب دوائر ليس مركز واحدة منهن مركز
الدخوى ولا مركز الافق ولا نقطة سمت الراس في الصفحة
كلها على الخط الذي فيما بين مركز الافق ونقطة سمت الراس فاما المقنطرات
التي بعدها من الافق في الكرة مساو لعرض البلد فانها ترتسم في سطح

لانا اذا وصلنا من ا سه ا قه كان ل ا و سه ا
ل قه بالبيان المتقدم في شكل ح
زاوية سه قه ل منفرجة وزاوية قه
سه ل حادة فيكون سه ل اعظم من
ل قه اعني ل ف

لان جميع سطوح ... الابعاد المقنطرات ... الابعاد في الكرة متزايدة ... ان بعد ... لبعض الفضل ...

الصفحة خطا مستقيما موازيا لخط افق الاستواء والمقنطرات التي فيما بين هذه
المقنطرات وبين الافق في الكرة يرتسم في الصفحة دوائر محيطة بدائرة
الافق ومراكزها مختلفة ومخالفة لمركز الافق ومراكزها كلها على قطر
الافق في الجهة الاخرى من مركز الافق الذي عليه مركز المقنطرات الاول
المقنطرات التي فيما بين عرض البلد وبين قطب الافق في الكرة يرتسم في سطح
الصفحة دوائر في الجهة الاخرى من الخط المستقيم الذي هو مقنطرة عرض البلد ومراكزها
ايضا مختلفة ومخالفة لقطب الافق الاخر في الصفحة مثال ذلك ليكن دائرة نصف
النهار ا ب ج د ومحور العالم ا ج و ب د قطر معدل النهار و ه ر الفصل
المشترك اعني خط نصف النهار في الصفحة وهو مماس الكرة على قطب ج و نسا
ا ح ج ط كل واحد منهما بقدر عرض البلد المفروض و ح ط قطر افق
البلد في الكرة ونقسم قوسي ح ج ط ح ا ط كل واحدة منهما بنصفين على نقطتي ك ل
الافق في الكرة فيصير خطا ا ح ا ط ا ك ا ل ونخرجها الى خط ه ر فيقع على نقطة ... فقطب
الافق في الصفحة اعني سمت الرأس والقطب المقابل له ... فمركز
الافق في الصفحة ثم انا نجعل قوسي ح ك ط س كل واحدة منهما ثلاثة

اجزاء

اجزاء ونفصل ك س فهو في الكرة قطر مقنطرة ستة اجزاء اقول ان معناه
ك س يرتسم في سطح الصفحة دائرة مركزها ليس نقطة م ولا نقطة
وهو على خط ه م برهان ذلك انا نصل ا ك ا س ونخرجها الى نقطتي ر ق
مساوية لزاويتي ا ه ر ه ا ر لكن زاوية ا ه ر مساوية لزاوية ا ط ح
بحسب ... في شكل ... زاويتا ا ط ح ه ا ر مساويتان لزاوية ا ر ق
لكن هاتان الزاويتان متساويتان لزاوية ا س ك لان ...
ورزاوية ا س ك على قوس واحدة وهي ا ح ك وزاوية ا س ك مساوية
لزاوية ا ر ق وزاوية ر ا ق مشتركة لمثلثي ر ا ق ك ا س متشابهان
قاعدتاهما متوازيتين فاذا توهمنا مخروطا راسه نقطة ا وقاعدته دائرة
ك س وقد اخرج حتى يلقى سطح الصفحة وقطعه كان ذلك القطع دائرة
قطرها ر ق بحسب شكل ح من هذه المقالة فر ق قطر مقنطرة ستة اجزاء
في الصفحة ولان ق م اقصر من م ر فنقطة م ليست بمركز ر ق فكان
ق ر فيما بين نقطتي ر م لان ه ر مساو لـ ... لان ... منتصف ... ه ر
اعظم من ق ... فيبقى ... اصغر من ... فالمركز على خط ... ق وقد ثبتنا

انه ليس على نقطة م لان م ق ر اصغر من م ر فهو على خط ذ م وكذلك سائر

المقنطرات التي لى المقنطرة التي قطرها د ه سعه مما يلى نقطة انهار ترسم

في الصفيحة ومراكزها كلها على خط ذ م وليس مراكز احديها مركز الاخرى

بجعل قوس ط ث مساوية لعرض البلد و ح ا مساوية لعرض البلد

فاذا وصلنا ا ث كان موازيا لقطر ط ح على الافق و ا ث قطر مقنطرة عرض البلد

فاقول انها ترتسم في سطح الصفيحة خطا مستقيما موازيا للافق الاستوائي

برهان ذلك انا اذا توهمنا سطح خطا ا ث خارجا الى سطح الصفيحة

نقطة ت فسطح مقنطرة ا ث المستوي قد اخرج حتى قطع سطح الصفيحة على خط

ت خ ففصلهما المشترك خط مستقيم بحسب شكل ح من مقالة يا من كتاب الله

ويمكن ان يبرهن بشكل آ من هذه المقالة اذا جعلنا نقطة ا راس المخروط

وقاعدته دائرة نفرضها فيكون قد مر سطح ا ث ت بنقطة راس المخروط

فهو يحدث مثلثا قاعدته خط ت خ في الصفيحة واقول ان ت خ مواز

للافق المستقيم وذلك لان سطح ا ث ت وسطح الصفيحة قائمان على سطح نصف النهار

على زوايا قائمة اما سطح ا ث ت فلان دائرة نصف النهار تمر بقطبي مقنطرة

ا ث وسطح الصفيحة فلان المحور قد فرض عمودا والمحور في سطح دائرة نصف

النهار وهو ح ب وسطح ا ث ت عمود على سطح دائرة نصف النهار وكذلك

افق الفلك المستقيم في الصفيحة عمود على سطح نصف النهار فخط ت خ موازٍ للافق

الاستواء وايضا فانا نفصل ط ف ح ع متساويان ونصل ع ف فع ف مواز

ا ث فهو قطر مقنطرة فيما بين الافق الذي هو ح ط وبين مقنطرة عرض البلد

ا ث فاقول ان مقنطرة ع ف ترتسم في سطح الصفيحة دائرة محيط

الافق مركزها ليس نقطة ذ ولا في جهة ذ م معه برهان ذلك انا نصل ا ع

ا ف ونخرجهما الى نقطتي ش د من خط ه صه فزاوية ا ش د اصغر من زاوية

ا ه صه بزاوية ع ا ح وزاوية ا ف ع اصغر من زاوية ا ط ح المساوية لزاوية

ا ه صه بزاوية ح ا ع فزاوية ا ف ع مساوية لزاوية ا ش د وزاوية د ا ش

لمثلث ا ش د ع ا ف فهما متشابهان وليست قاعدة ش د موازية لقاعدة

ع ف فالمخروط الذي راسه نقطة ا وقاعدته دائرة ع ف اذا توهمنا

خارجا رسم في سطح الصفيحة دائرة قطرها ش د ومحيطها دائرة الدي

وجه اصغر من ذ ه ش فنقطة ذ ليست بمركز ش د ولا مركز ش ه وعلى خط

وكذلك نبين في جميع المقنطرات التي فيما بين الافق اعني ح ط وبين مقنطرة

اث انها ترسم دوائر محيطة بدائرة عه ده ومراكزها كلها مختلفة ومخالفة

لنقطة ذ وليست في جهة ذ عه واذ فرضنا فانا نفصل قوس ث غه مثل قوس

ا غ ونصل ع غ فهو موازٍ لا ث فنضع غ قطر مقنطرة فيما بين مقنطرة ا ث

وبين النقطة التي هي قطب الافق فاقول انها ترسم في سطح الصفيحة دائرة ليست

في جهة ر فه ومركزها ليس بنقطة ل برهان ذلك انا نخرج ا غ ا غه الى خط

فه ر فيلقاه على نقطتي ظ ر فيظهر مثل ما بينا مما تقدم ان مثلث ا غ

شبيه بمثلث ا ظ ر مساوية لزاويتي ا ح ظ ح ا ظ وذلك ان الزاويتان متساويتان

لزاوية ا غ غه لان زاوية ا ح ظ قائمة فهي مساوية للزاوية التي يحيط بها الدائرة

مع قوس ح غه ومجموع التي عليه ا ب ح وزاوية ح ا غه هي نصف قوسي ا ح ح غه عليه زاوية ا غ غه

فزاوية ا غ غه مساوية لزاوية ا ظ ر فمثلثا ا غ غه ا ظ ر متشابهان

فظ ر قطر مقنطرة غ غه ومركزها ليس نقطة ل لان ظ ل اصغر من ل ر

وكذلك نبين في جميع المقنطرات التي فيما بين مقنطرة غ غه في الكرة

وبين نقطة سه لان مراكزها مختلفة ومخالفة لنقطة ل بحسب ما بينا في ...

موضع من هذا الكتاب وذلك ما اردنا ان نبين وظاهر ان الموضع
الذي عرضه الربع كله فان مقنطراته هي المدارات وان فلك معدل النهار و سمت
الراس قطب معدل النهار المماس للصفيحة والا يقع هناك قطب الافق
الا خرج في الصفيحة يب جميع دوائر السموت في الموضع الذي لا عرض له و في
المواضع التي لها عرض من خلال الموضع الذي عرضه مساو للربع كله يرتسم في
سطح الصفيحة الاسطرلاب دوائر مراكزها مركز دائرة اول السموت في هذه مختلفة
الدوائر على منتصف الخط الذي بين نقطة سمت الراس والنقطة المقابلة
لها ومراكز الدوائر السمتية الباقية على الخط الذي يخرج من مركز دائرة اول
السموت ويقوم على خط نصف النهار على زوايا قائمة مثال ذلك لتكن
دائرة نصف النهار ا ب ج د ومحور العالم ا ج و قطر معدل النهار ب د
وخطه ه ز خط نصف النهار في الصفيحة وهو يماس كرة ا ب ج د على ه قطب ج
ونأخذ قوسي ب ح د ط كل واحدة منهما بمقدار عرض البلد المفروض بين
وليكن اولا الدائرة التي تمر بنقطتي ح ط قائمة على سطح ا ب ج د على زوايا
قائمة وهي دائرة اول السموت فاقول انها ترتسم في سطح صفيحة الاسطرلاب

[illegible marginal notes]

دائره مرکزها فی الموضع الذی حددنا به وذلک انا نفعل ما فعلنا فیما تقدم
من دائره البروج والافق بان نفصل آط آح ونخرجهما الی نقطتی ر
فنقطه سمت الراس و نقطه ر النقطه المقابله لها فی المخروط الذی
لنقطه آ و قاعدته الدائرة التی قطرها ح ط ولیست قاعدة ح ط موازیة
لقاعده سعه فنخطه ر قطر دائره اول السموت ونخرج من نقطة سه عمود مرکز
دائرة اول السموت خط ص ل م فی سطح الصفحه علی زوایا قائمه من خط ر
فاقول ان باقی دوائر السمتیه ترتسم فی سطح الصفحه دوائر مراکزها علی خط
ص ل م فلان جمیع الدوائر السمتیه متقاطعه فی الکرة علی نقطتی ح ط مثلا یکون
ح ط قطر دائره سمتیه بعدها عن معدل النهار فی المثال عشره اجزاء
دائره الافق ولنرسمها فی الکره کدائره ح ط ذ فظاهر انها مائله عن سطح
دائره نصف النهار فقطب دائره ح ط ذ لیس علی ا س ح فلنخط
قطبها علی بسیط الکره ولیکن مثلا نقطه سعه ونرسم علی نقطتی ا سعه
دائره عظیمه فهی تمر بنقطه ح د ولتقع علی دائره ح ذ ط علی زوایا قائمه
ولیکن کدائرة ا سعه ح د ولیکن وضعها فی الصفحه خط ق ر ح ر المستقیم

[illegible marginal note]

ومن المعلوم انه یحیط مع خط ه ح ر بزاویه لیست بقائمه فیقطع خط
ص ل م فنخط ح ع ح ط ص ل م فی احدی جهتی ل م علی حسب وقوع الزاویة
الحاده فلیعلم له مثلا فی جهة م علی نقطة ع مرکز الدائره التی بعدها عشره
اجزاء من معدل النهار وذلک ان دائرة ح ط ذ ودائره ابه ح
دائرتان عظیمتان فهما متقاطعتان بنصفین فلیکن تقاطعهما نقطتا ق ذ
ونخط ا ق ا ذ ونخرجهما حتی یلقیا خط ق ح ع علی نقطتی ق ر فی المخروط الذی
رسمه لنقطه ا و قاعدته دائرة ح ط ف ذ فقطع بسطح یمر علی سهمه ولنقوم
علی قاعدته علی زوایا قائمه وهو سطح الصفحه ومثلث ذ ا ق شبیه بمثلث
ف ا ر لان زاویه ف ا ر قائمه وقد اخرج منها عمود الی القاعده وهو اح
فیکون زاویه ف اح مساویه لزاویة ا ر ف وزاویه ف اح مثل زاویه
ا ق ذ فزاویة ا ق ذ مثل زاویه ا ر ف وزاویه ف ا ر مشترکه فیبقی
مثلثا ق ا ذ ف ا ر ولیست قاعدة ف ر موازیه لقاعدة ق ذ
فقطع ح ط ر ذ رسم فی سطح الصفحه دائره قطرها ف ر لان
فی هذه الدائرة التی قطرها ق ر لان جمیع دوائر السموت تمر بنقطتی ه ر

[illegible marginal notes]

وقد قسم وتره ز بنصفين وخط ل م عمود عليه فهو يمر بمركز دائرة قه ز
وخط قه ز على خط قطر فعليه المركز ايضا فمركز دائرة قه ز على خط ل ع ع م
قه ح ع ز فهي على تقاطعهما المشترك الذي هو نقطة ع وكذلك يتبين في ساير
دوائر السموت لانها دوائر وان مراكزها يرتسم على خط ل ودلك
ما اردنا ان نبين وظاهر ان دائرة اول السموت في الموضع الذي
لا عرض له هي دائرة معدل النهار وان باقي دوائر السموت هناك تقع
مراكزها على افق خط الاستواء في الصفيحة تخرج من مركز معدل النهار التي
هي اول السموت وتقوم على زوايا قائمة على خط نصف النهار واما الموضع
الذي عرضه بقدر الربع كله فلا سمت له لان افقه انما هو دائرة معدل النهار
والسمت هو قوس من الافق فيما بين دائرة الارتفاع التي هي صغر الدوائر
السمتية وبين معدل النهار او تمام القوس المحدقة الى الربع وكلاهما
معدوم في هذا الموضع وذلك ما اردنا ان نبين ونبين ايضا ان دائرة
اول السموت تمر بنقطة افق الاستواء ومعدل النهار في الصفيحة بالبرهان
الذي ذكرناه في شكل ح لان هذه الدوائر قائمة على دائرة نصف النهار

شاروانی

على زوايا قائمة فحكمها حكم دائرة الافق ودائرة البروج اذا كان الانقلابين
على خط وسط السماء وهذه صورة الشكل لقاعدة ودوائر توجهها خارج ارسم

في سطح الصفيحة دائرة قطرها ه ر فخط ه ر قطر دائرة اول السموت و ينصف
ه ر على ك ونخرج من نقطة ك وهي مركز دائرة اول السموت خط
ك ل م في سطح الصفيحة على زوايا قائمة من خط ه ر فاقول ان باقي دوائر السموت
ترسم في سطح الصفيحة ودوائر مراكزها على خط ك ل م فلان جميع الدوائر السمتية
متقاطعة في الكرة على نقطتي ح ط فليكن ح ط قطر دائرة سمتية بعدها
عن معدل النهار في المثال عشرة اجزاء من اجزاء دائرة الافق
فلنرسمها في الكرة كدائرة ح ى ط وظاهر انها مائلة عن سطح دائرة نصف النهار
فقطب دائرة ح ى ط ليس على دائرة ا ب ح د فلنجد قطبها على بسيط
الكرة وليكن مثلا نقطة س ونرسم على نقطتي ا س دائرة عظيمة فهي تمر
بنقطة ح ويقوم على دائرة ح ى ط على زوايا قائمة وليكن فصلها في الصفيحة
خط ر ح ع فهو المستقيم ومن المعلوم انه يحيط مع خط ه ر بزاوية
بقائمة فيقطع خط ك ل م في احدى جهتي ل م على حسب وقوع الزاوية
حادة فيقطعه مثلا في جهة م على ع فيقطع مركز الدائرة التي بعدها
عن معدل النهار عشرة اجزاء وذلك لان دائرة ح ى ط ...

دائرتان

دائرتان عظيمتان فهما متقاطعتان بنصفين فليكن تقاطعهما نقطتي ف د
ونصل ف د ا ف ا د ونخرجهما حتى يلقيا خط ر ح ع على نقطتي
ق ر فالمخروط الذي راسه نقطة ا وقاعدته دائرة ح ط ف د يقطع بسطح
آخر يقطع المثلث ويقوم عليه على زوايا قائمة وهو سطح الصفيحة ومثلث
ف ا د شبيه بمثلث ق ا ر لان زاوية ق ا ر قائمة ونخرج منها عمود
الى القاعدة وهو ا ح فيكون زاوية ق ا ح مساوية لزاوية ا ر ق و ا ق
ق ا ح مثل زاوية ا ف د فزاوية ا ف د مثل زاوية ا ر ق وزاوية ق ا ر
مشتركة فمثلث ا ق ر شبيه بمثلث ف ا د وليست قاعدته ق ر موازية للقاعدة
ف د فالمخروط الذي راسه نقطة ا وقاعدته دائرة ح ه ط اذا قطع بهذا
خارجا رسم في سطح الصفيحة دائرة قطرها ق ر لان ه ر وتر في هذه
الدائرة التي قطرها ق ر لان جميع دوائر السموت تمر بنقطتي ه ر في سطح
الصفيحة وقد قسم وتر ه ر بنصفين وخط ك ل م عمود عليه فهو يمر
بمركز دائرة ق ر وخط ق ر قطر فعليه المركز ايضا فمركز دائرة ق ر على خط
ل م ع ق ر ع ح ر فهي على تقاطعهما المشترك الذي هو نقطة ع وكذلك

ينبين في سائر السموت انها دوائر وان مراكزها على خط احـ م وذلك
ما اردنا ان نبين وظاهر ان دائرة اول السموت في الموضع الذي لا افق له
هي دائرة معدل النهار وان باقي دوائر السموت هناك يقع مراكزها على
افق خط الاستواء في الصفيحة يخرج من مركز معدل النهار التي هي اول السموت
ويقوم على زوايا قائمة على خط نصف النهار واما الموضع الذي عرضه بقدر
الربع كله فلا سمت له لان افقه انما هو دائرة معدل النهار والسمت وهو
قوس من الافق فيما بين دائرة الارتفاع وبين معدل النهار او تمام القوس
المحدودة الى الربع وكلاهما معدوم في هذا الموضع وذلك ما اردنا ان نبين
وتبين ايضا ان دائرة اول السموت تمر بنقطة افق الاستواء ومعدل
النهار في الصفيحة ببرهان الذي ذكرنا في شكل ح لان هذه الدائرة
قائمة على دائرة نصف النهار على زوايا قائمة فحكمها حكم دائرة الافق
ودائرة البروج اذا كان احد الانقلابين على وسط السماء

١٣ الدوائر يج جميع المدارات العظام في الكرة تقسم المدارات الموازية
لمعدل النهار في الصفيحة على النسبة التي تقسمها عليها في الكرة مثال

ذلك

ذلك دائرة نصف النهار ا ب ح د ومحور العالم ا ب وقطبا معدل النهار
ه ح و ه ز ح ط قطبا المنقلبين وقطبا دائرة البروج ز ح ونصل قطر
دائرة من المدارات التي فيما بين احد المنقلبين وبين معدل النهار
فقطر ز ح يقطعها فليكن على نقطة ص ه فاقول ان دائرة البروج في
الصفيحة تقطع الدائرة التي قطرها ص ل في الصفيحة على هذه النسبة التي في
الكرة برهان ذلك ليكن خط س ه ت د مماسا للكرة على نقطة ت
وهو خط نصف النهار في الصفيحة ونخرج خطوط ا ر ا ص ا ل ا ح
ونخرجها الى نقط د ف م س من خط د س ه ونخرج خط ل ش الى نقطة
ونضع خط م ش ساويا لخط ت د ونفصل من خط م ش خط م ق
ساويا لخط ت ف ونذير على مركز م وببعد م ش م ق دائرتي
ق ر ونخرج قطري ش م [illegible] تتقاطعان على زوايا قائمة ونفصل
ساويا لـ س ه ونذير على مركز م دائرة ببعد م ت فدائرة ش ه
دائرة مقام ز ه في الكرة ودائرة ق ر مقام دائرة ص ل في الكرة ودائرة
ت ث مقام دائرة ح ط في الكره ونقسم ش ه ث بنصفين

ابعد شحه اه

وندير على منتصف دائرة ث ح شه ظ مقام دائرة ر ح في الكره و مستقطر

دائرة ث خ شه ذ يقطع ر قه على نقطة ل فنقطة ل مقام م اي عن نقطة

صه في الكره لان زاوية ا ز ه مساوية لزاوية ا ح ز لانهما محاذيتين

متساويتين وزاوية ا ز ه مساوية لزاوية ا و صه فزاوية او صه مساوية

لزاوية ع ح صه وزاويتا ز صه و ع صه ح متساويتان فمثلثا

صه ع ح و ز صه متشابهان فنسبة و صه الى صه ح كنسبة ر صه

الى صه ع فسطح ر صه في صه ح مساو لسطح و صه في صه ح لكن سطح

و صه في صه ع مثل سطح ك صه في صه ل فسطح ك صه في صه ل مثل

سطح و صه في صه ع وكذلك يتبين ان سطح ف م في م سه مثل

ف م في م سه لكن سه م مثل صه ل و م سه مثل صه ع و ف م

و م ف مثل ق ل فسطح ق ل في ل ر مثل سطح شه ل في ل ث فدائرة

شه خ ث ظ قد قسمت دائرة ق ظ ح ر على النسبة التي قسمتها عليه في الكره

وكذلك يتبين في سائر الدوائر العظام التي في الكره تقسم المدار

التي في الكره في سطح الصفيحة قسمة واحدة وذلك ما اردنا ان نبين

قوله فكذلك ... ان يبين ... ف م في م سه مثل ...

سبحان الله هنوز این رساله مغلوط بعجه است این دفعه چه درچنین تحریر وجه درهنگام ... قد تقیح بمفهم است ... تمام مشکل
همین اشکال است اکنون امید است از این نسخه مقصود ... بیت ... آن جنبه ان تصدیق نیاورد اگرچه مسامحه در نگارش
حواله ان بمقدام ولیک بر اهل فن کار ... قاصرات الطرف باشد ... جان جز بچشم خویش تماشا برنتان

٢١

ک صه × صه ل = و صه × صه ع
ف م × م سه = ذ م × م سه
شه ل × ل ر = ق ل × ل ث

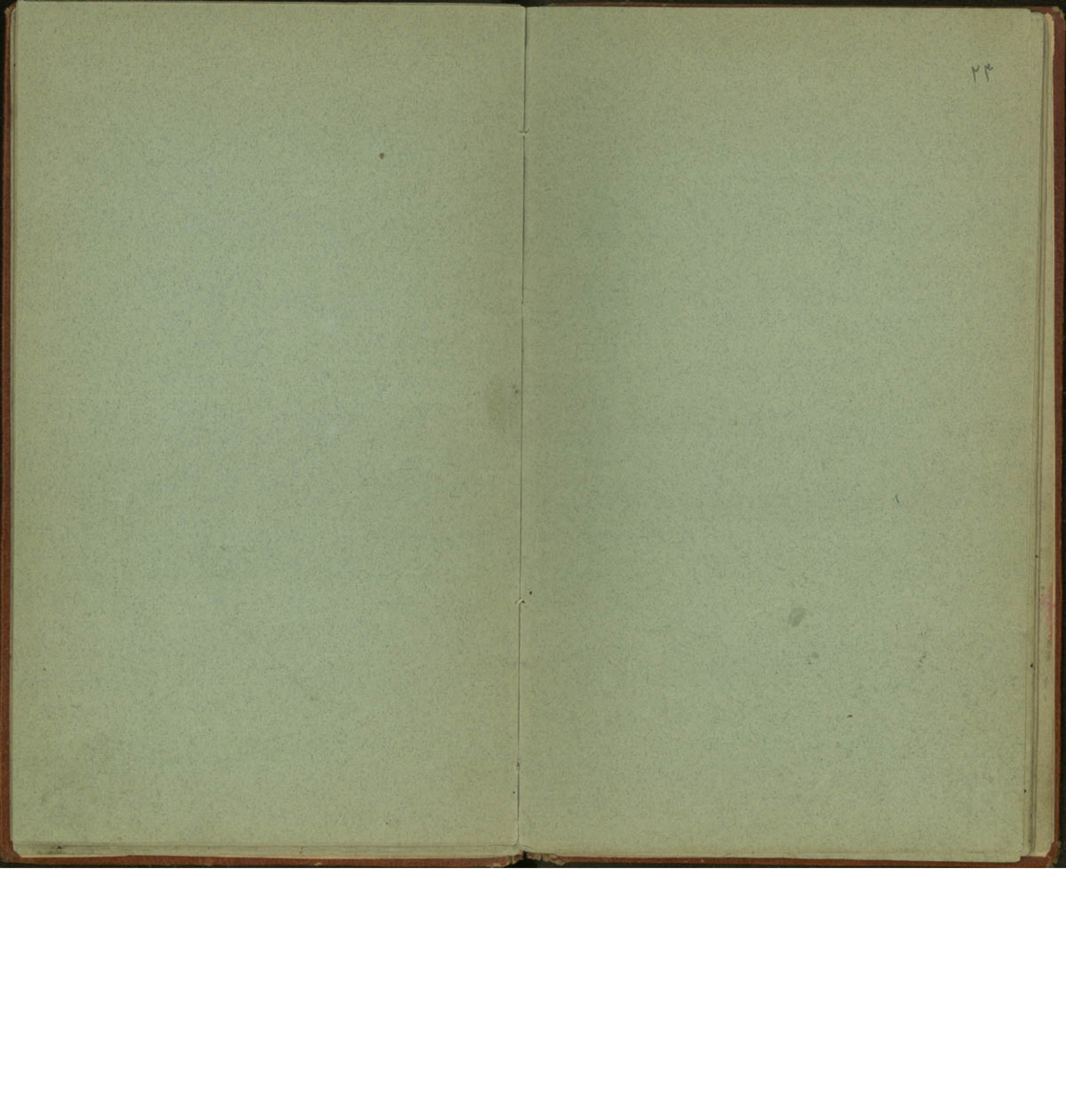
مقام دائرة ح ر في الكره

مقام دائرة ر ح في الكره

مقام دائرة شه ح في الكره

مقام دائرة ر ح في الكره

قد فرغت من تسوید هذه النسخة الشریفة من خط بعض اجلاء الافاضل
المعاصرین المنقولة من کتابة العالم الفاضل المتبحر محمود بن محمد بن
الموسی البرموسی المشتهر بقاضی زاده الرومی وانا
اضعف العباد واحوجهم عبد الحسین بن محمد
الفولادی فی عاشر شوال المکرم فی
سنه ۱۳۰۴
دار الخلافة الناصرة
الطهران

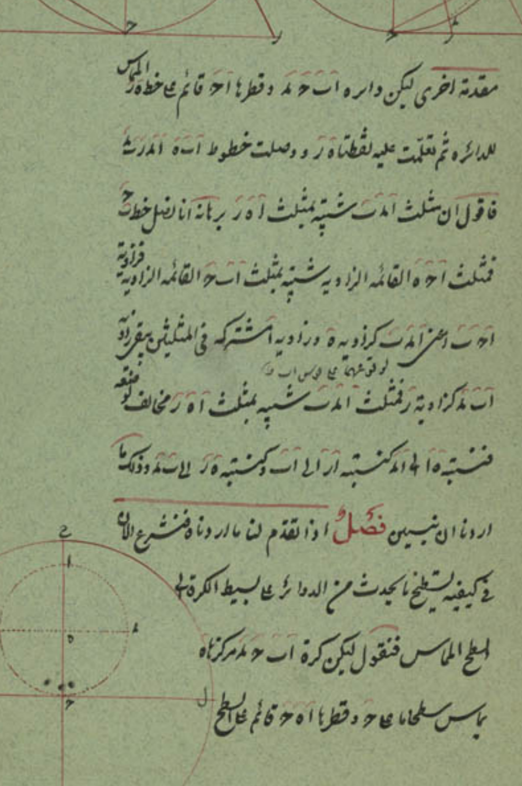


۲۴

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله على افضاله والصلوة والسلام على محمد وآله فهذه مقدمة نافعة
في علم التسطيح لتكن دائرة ا ب ج مركزها د تماس دائرة ا ز ح على ا
ووصل خط ا ز ب فاقول ان قوس ا ز شبيه بقوس ا ب
برهانه انا نخرج قطر ا د ح ولتكن مركز الصغرى ه
ونصل د ب ه ز فلان ا ه مثل د ب فزاوية ز
اعني زاوية ا كزاوية ب تبقى زاوية ه كزاوية د و الفضلى
المثلثان متشابهان لتقابل زوايا متشابهة فقوس ا ز شبيهة بقوس
ا ب ويبقى قوس ز ح شبيهة بقوس ب ح برهان آخر نخرج خط
ا ط يماسهما فزاوية ط ا ب مساوية لكل واحدة من الزوايا
التي تقع في قوس ا ز وفي قوس ا ب فقوس ا ز شبيهة
بقوس ا ب ويبقى قوس ز ح شبيه بقوس ب ح د وهو المطلوب

مقدمة اخرى



مقدمة اخرى لتكن دائرة ا ب ج د وقطرها ا ج قائم على خط ه ز المماس
للدائرة ثم تعلمت عليه نقطتا ه ز ووصلت خطوط ا ب ه ا د ز
فاقول ان مثلث ا د ب شبيه بمثلث ا ه ز برهانه انا نصل خط ب ج
فمثلث ا ج ه القائمة الزاوية شبيه بمثلث ا ب ج القائمة الزاوية فزاوية
ا ج ب اعني ا د ب كزاوية ه وزاوية ا مشتركة في المثلثين تبقى زاوية
لوقوعهما على قوس ا ب
ا ب د كزاوية ز فمثلث ا د ب شبيه بمثلث ا ه ز مختلف الوضع
فنسبة ه ا الى ا د كنسبة ا ز الى ا ب وكنسبة ه ز الى ب د وذلك ما
اردنا ان نبين **فصل** اذا تقدم لنا ما اردناه فنشرع الآن
في كيفية تسطيح ما يحدث من الدوائر على بسيط الكرة على
السطح المماس فنقول لتكن كرة ا ب ج د مركزها ه
يماس سطحا ما على ج وقطرها ا ه ج قائم على السطح

المماس ولكن قطبها الشمالي نقطة ح وقطبها الجنوبي ا ثم نتوهم سطحا مارا
بقطبي ا ح قاطعا للكرة وللسطح المماس فيحدث فصلان مشتركان اما
في الكرة فدائرة ا ب ح العظمى واما في السطح فخط ش ل ثم نتوهم سطحا آخر
قاطعا للكرة وللسطح المماس وقائما عليه وعلى السطح القاطع فيحدث
ايضا فصلان مشتركان اما في السطح القاطع فقطر ا ح واما في السطح المماس
فعمود يمر بنقطة ح قائم على خط ش ل وهو خ ح غ فقد ثبت من هذا
الوجه ان كل دائرة عظيمة تمر بالقطبين يسطح في السطح المماس خطا مستقيما
فقد تسطح دائرة نصف النهار وتسطحت ايضا الدائرة العظيمة القائمة
على دائرة نصف النهار اعني افق الاستواء في السطح المماس اعني
خط خ غ وتسمى خط الاستواء وافق الاستواء

تسطيح دائرة معدل النهار والمدارات الموازية لها فليكن في الكرة
قطر معدل النهار ب د وقطر مدار راس السرطان ط ى وقطر

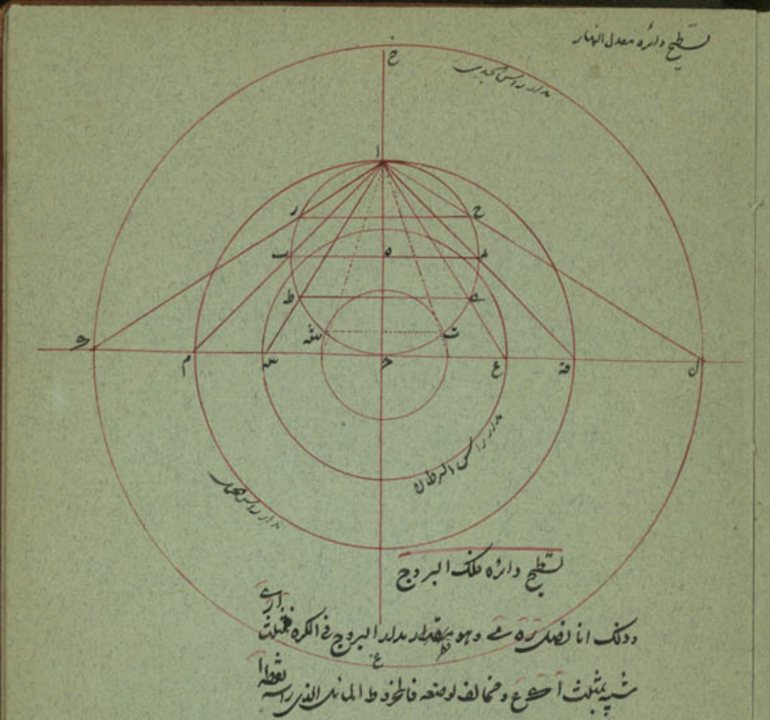
مدار راس



مدار راس الجدي ر ح وكلها موازية لخط ش ل ثم نصل خطوط ا ر ا ب ا م ا ط ا ع
ا ح ل ا د ا ق ا ى ع ثم ان نتوهم دوران الكرة على محور ا ح الى ان يعود الى وضعها الاول
حدث بدورانها الدوائر الموازية التي ترسمها نقط ر ب ط اعني المدارات المذكورة ومعلوم انها
قواعد المخروطات رؤسها نقطة ا وسهامها خط ا ح فاذا اخرجت هذه المخروطات لقيت
السطح المماس احدث فيه دوائر متوازية مراكزها نقطة ح كما تبين ابلونيوس في كتاب المخروطات
واقطارها خطوط ش ل م ق ع ع لكن خط ر غ قطر مدار راس الجدي فخط ش ل قطره
في السطح وخط ب د قطر مدار الحمل في الكرة فخط م ق قطره في السطح وط ى قطر مدار السرطان
في الكرة فخط ع ع قطره في السطح وايضا لما كان خط ب د موازيا لخط ح م صارت زاوية
ا ب د مساوية لزاوية ا ح م لكن ا د مثل د ب فخط ا ح كخط ح م فقطر الكرة نصف قطر مدار

راس الجدي في السطح المماس ويقع في هذا الوجه قطر مدار راس الجدي
اعظمها وقطر مدار راس السرطان اصغرها وان جعلنا نقطة ح هي ا نقطب
الجنوبي صار قطر مدار راس السرطان اعظمها وقطر مدار راس الجدي اصغرها

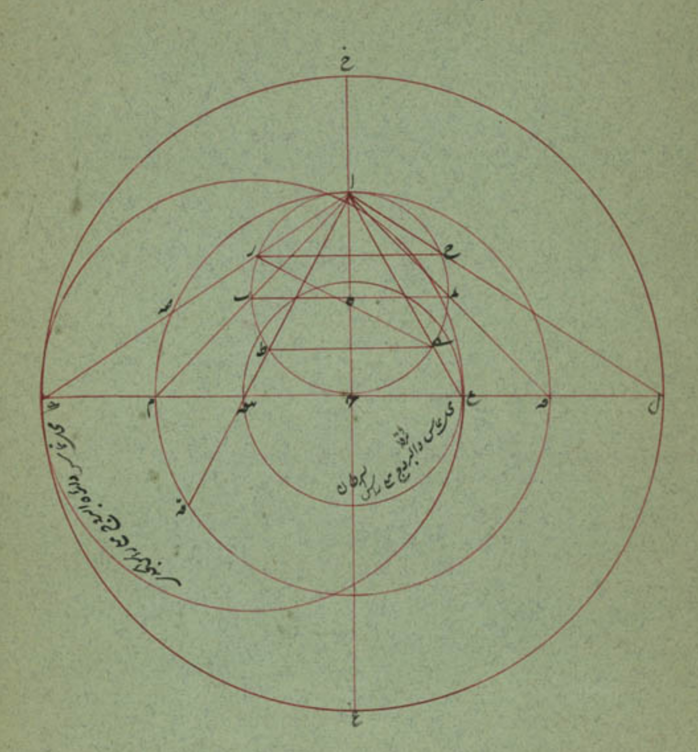
فصل كمدارات فلك مدار يقع بين مدار الجدي ونقطة ح يسطح بهذا الطريق
الكواكب من الاجزاء المفروضة ولكن خط شه ت قطر بعض من المدارات واقصد خط
شه ت ونرسم دائرة ت ز على مركز ح فهذه الدائرة مدار الكوكب او الجزء
المفروض **فصل** وان كان السطح المماس للكرة مقتنا هيا فكل مدار
يقع بين نقطة ا ومدار راس الجدي لا يسطح فيه البتة وان كان السطح
غير متناه فكلها يسطح فيه الا نقطة ا فانها لا توجد فيه لانها في السطح الموازي له



بسطح دائرة فلك البروج

وذلك انا نصل ز ه ه ح وهو يقطع مدار البروج في الكرة فحصلت ارابع
شبيه بمثلث ا ح ع ومخالف لوضعه فالمخروط المائل الذي راسه نقطة ا
وقاعدته دائرة البروج اذا اخرج الى السطح المماس احدث فيه قطعا
مشتركا مخالفا لقاعدة المخروط الاصغر وهو دائرة ا ح ع كما بينه ابلونيوس
في كتاب المخروطات وهي دائرة فلك البروج وقطرها خط ح ع فاذا نقلت هذه
المدارات كلها تكون على هذه الصورة وايضا فلان زاوية ع ا ح قائمة
لانها في النصف فالدائرة التي قطرها خط ح ع تمر تلك الدائرة بنقطة ا والنقطة
المقابلة لها مع القطر في الصورة المذكورة وهي دائرة فلك البروج وما كانت

تسطيح دائرة فلك البروج ايضا



في الكرة تماس مداري السرطان والجدي كذلك تماس مداريهما في السطح وايضا
لما كان مثلث ع ا ه قائم الزاوية وخط ا ح عمود على ع ه فنسبة ه ح
اعني نصف قطر مدار الجدي الى ح ا اعني نصف قطر مدار الحمل كنسبة ا ح
الى خط ح ع اعني نصف قطر مدار السرطان فانصاف اقطارها متناسبة

فصل وايضا نخرج خط ا ط س ه على استقامة الى ق فلان قوس
ز ب شبيه بقوس ص ه م وقوس ب ط شبيه بقوس م ق لكن
كل واحدة من قوسي ز ب ب ط مقدار الميل الاعظم في الكرة فكل
واحدة من قوسي ص ه م م ق مقداره في السطح فقد قام مدار الحمل
في السطح مقام دائرة نصف النهار في الكرة وقد تسطح
هو وكل من المدارات الموازية له في السطح دوائر متوازية
لاتختلف في تناسب انصاف اقطارها
وكذلك غيرها ما لم تمر واحدة منها بالقطبين فذلك ما اردنا ان نبين

تسطيح دائرة الافق

لتكن دائرة ا ب ج د مدار الحمل د مركزها ه وكرة التسطيح ا ج ه ط و نقطة ا القطب الجنوبي وقوس ا ج عرض البلد ونخرج قطر الافق في الكرة وهو خط ج ز ط ونصل خطا ا ط ط ل ا ج ب فمثلث ا ج ط شبيه بمثلث ا ب ع فالمخروط المايل الذي راسه نقطة ا وقاعدته دائرة الافق في الكرة وقد اخرج الى سطح التسطيح وقطعه على خلاف قاعدته فالفصل المشترك منهما دائرة ولكن خط ط ا ج قطر الافق في الكرة فخط ب ع قطرها في السطح وايضا فلان زاوية ع ا ب قائمة لانها في نصف الدائرة فالدائرة التي قطرها ب ع تمر بنقطتي ا ح لامحة ونصف خط ب ع نصف قطر دائرة الافق فاقول انه لا يجوز ان يكون نقطة ه مركز الافق الا اذا كان العرض صه درجة برهانه ان قوس ا ج اعني قوس ه ط الذي هو عرض البلد اقل من قوس ه ج فزاوية ج ا ه اعظم من زاوية ه ا ط والزوايا التي عند نقطة ه قوائم فخط ب ه اعظم من خط ه ع فنقطة نصف القطر يقع بين نقطتي ب ه واما استخراجه بطريق الهندسة فعلى ما اصف وذلك انا نعمل زاوية ب ا م مثل زاوية ه ا ب فنقول ان نقطة م مركز دائرة الافق برهانه ان زاوية ب ا ع

قائمة

قائمة واخرج منها عمود ا ه فزاوية ه ا ب اعني زاوية م ا ب مثل زاوية ب فخط ا م كخط م ب وتبقى زاوية م ا ع مثل زاوية ع فخط ا م كخط م ع فخط ب م كخط م ع وهو المطلوب

تسطيح دوائر المقنطرات الكائنة على بسيط الكرة في السطح المماس وذلك انا نقسم قوس ح ط بنصفين على د وهي نقطة سمت الراس في الكرة ونصل خط ا د س فنقطة س سمت الراس في السطح وقد كان نقطة م مركز دائرة الافق فجميع مراكز المقنطرات التي بين الافق وسمت الراس تقع بين نقطتي م س ولنكن قطر بعض مقنطرات الارتفاع في الكرة خط ع ف موازيا لقطر الافق ونصل خط ا ع ق ا ف فخط ق س قطر مقنطرة الارتفاع في السطح من اجل ان مثلث ا ع ف شبيه بمثلث ا س ق ومخالف لوضعه فاقول ان مركزها مقصر عن نقطة س الى جهة م برهانه ان قوس ح ع كقوس ط ف فيبقى قوس ع د اعظم من قوس د ف فقوس ع د اعظم كثيرا من قوس ف ط فزاوية ع ا د اعظم من زاوية ا ف والزوايا التي عند نقطة د قوائم فخط ق ا اعظم من خط ا س لما كانت قوس ع د اعظم من قوس د ف فزاوية ق ا س كزاوية س ا ق فنسبة ق ا الى ا ق كنسبة ق س الى س ح لكن ق ا اعظم من ا ق فخط ق س اعظم من خط س ح فمركز مقنطرة الارتفاع مقصر عن نقطة س الى جهة م وهو المطلوب

و بهذا الوجه تسطح سائر المقنطرات الارتفاع الى ان ينتهي الى سمت الراس

و ايضا لما كانت قوس ه ط اعني عرض البلد شبيهة بقوس ح ل او اح

بقوس ا ت فقد قام مدار الحمل في سطح التسطيح مقام دائرة نصف النهار في الكرة

وناب عنها وذلك ما اردنا ان نبين وهذه صورة الشكل كيفية البرهان

مخالفته فقطر الافق بضعفين على وجه آخر وذلك انا نفصل ح شه مثل ط ا

ونصل ا شه ونخرجه الى ان يقطع خط ه ب على م ونصل ح شه فلان

زاوية م ا ح كزاوية ه ا د وزاوية شه كزاوية ط تبقى زاوية ا ر ط كزاوية ا ح شه

فمثلث ا ح شه شبيه بمثلث ا ر ط لكن مثلث ا ح شه شبيه بمثلث ا م ه

فمثلث ا ر ط شبيه بمثلث ا م ه فنسبة ه ا الى ا ط كنسبة ه م الى ر ط

فنسبة م ه الى ط ه لكن نسبة ه ا الى ا ط كنسبة ه ح الى ح ط كنسبة ه م الى ر ط فبالتبديل

نسبة ه ح الى ه م كنسبة ح ط الى ر ط لكن ح ط ضعف ر ط فخط ه ح ضعف

خط ه م فخط ه م كخط م ح وهذا البرهان تام على نسخة افق مقنطرات الارتفاع

اذ كان مراكز المقنطرات في الكرة في قطر دائرة نصف النهار فكذا هي في السطح في قطر مدار الحمل وكان عرض البلد في الكرة قوس واقعة بين الافق ونصف النهار والقطب فكذا في السطح

بضعفين

بضعفين وذلك ما اردنا ان نبين لتسطيح دائرة اول السموت وارباعها

نرسم مدار الحمل وكرة التسطيح على ما تقدم ولتكن نقطة ح سمت الراس ونصل

خطوط ا ح ط ح ز ب ا ب ه فنقطة ب سمت الراس في الكرة ونقطة سمت

الراس في السطح ونقطة ه سمت الرجل فيه ولان مثلث ا ح ب شبيه بمثلث

ا ط ه فالمخروط المائل الذي راسه نقطة ا وقاعدته دائرة اول السموت في

الكرة اذا اخرج لقي السطح على خلاف قاعدته ففصلهما المشترك دائرة ولتكن

الدائرة ا ط ح وقطرها ط ه ومن لوازمها ان تمر بنقطتي ا ه لان زاوية ه ا ط

قائمة وهي دائرة اول السموت ثم نقسم ط ه بنصفين على ل فهو مركزها

ونقيم عليه عمود م ل ه فعليه تكون مراكز دوائر السموت المارة بنقطتي ط ه

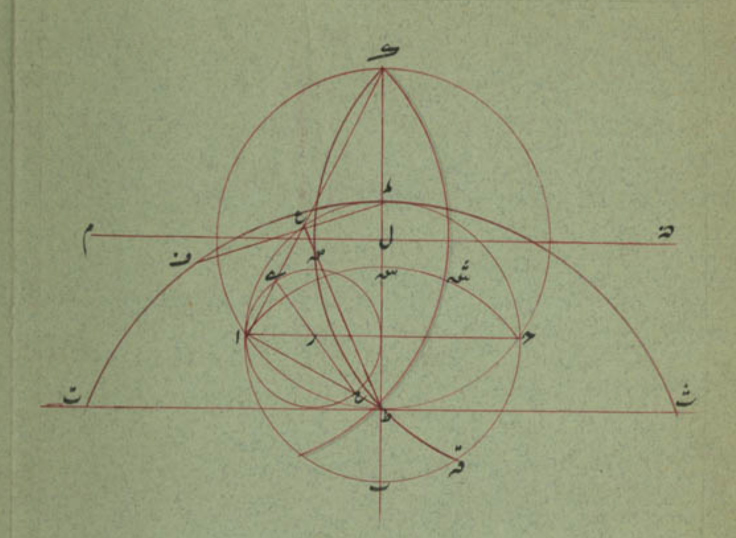
على ما في دوائر السموت فلتكن الافق المفروض عرضه دائرة ا ه ح ثم نتخذ

نقطة ط مركزا وندير ببعد ط ه دائرة ت م ث ونخرج عمود ت ط ث ونتوهم

ت م ث نصف دائرة ثم ان توهمنا نقطة ط مركز الكرة نصف قطرها ط

صارت قوس ت م ث من الدوائر العظام الكائنة على سطحها ثم لتكن سمت

الراس في هذه الكرة على العمود الخارج من نقطة ط القائم على السطح فتصير قوس ت ش ث



افقيا لهذه النقطة فنفصل ه ف مقدار سمت المطلوب ونصل خط ه ف فهو

مدار الحمل في السطح ودوائر السموت مقام دائرة الافق في الكرة فقوس ه ع مقدار

السمت المطلوب فيقطع ع ط فهو خط السمت في السطح ويقطع الافق المفروض

على نقطة ع ه مجاز السمت منه فنطلب على خط ل ه د مركزا لدائرة تمر بنقطة

وليكن

وليكن دائرة ش ع ه ط ق وهي دائرة سمت المطلوب وكذلك نظيرتها في الجهة

الاخرى بذلك البعد بعينه الا ان مركزها يقع على خط م ل وليكن دائرة

ح ش ه ط ولا نزال نفعل كذلك الى ان نكمل جميع دوائر السموت

وكلها تمر بنقطتي ط ش وعلى نقطة المجاز من الافق ونتم من هذه الدوائر

ما انقطع منها بين الافق ومدار الجدي اما في جهة سمت الراس او في جهة

سمت القدم **فصل** واذا تقدم العلم بمعرفة هذه الاشياء

فنشرع الان بعملها في السطح ونبتدئ بعمل المدارات الثلثة وذلك فنفرق بخط ... مستو دائرة ا ب ح د

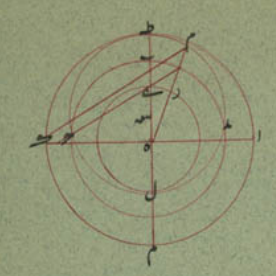
مركزها ه ونخرج قطراه متقاطعين على زوايا قوائم وهما ا ب ح د وليكن هذه الدائرة مثلا مدار راس الحمل ونقطة ا قطب

السطح الجنوبي ونفصل كل واحدة من قوسي ب ز ب ح بقدر الميل الاعظم الذي هو الحل على ما وجدناه ونصل ز ه د

خط ا ز ط ا ح ح فخط ه ط نصف قطر مدار الجدي وخط ه ح نصف قطر مدار السرطان ثم نتخذ نقطة ه مركزا وندير

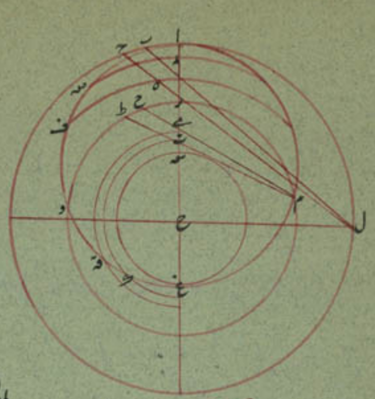
ببعده ط دائرة ط ح وهي مدار راس الجدي وندير ايضا ببعد ه ش دائرة ش ل وهي مدار راس السرطان

فاستخرجنا مدارى راس السرطان والجدي من مدار الحمل



فصل اما كيف نستخرج مدارى الجدى والسرطان في الجدى فخط ما ا
مدار الجدى دائرة ا ط ح م ونفصل قوس ط م بقدر الميل الاعظم ونفصل
نخط ه ت نصف قطر مدار الحمل فنجعل نقطة ه مركزا وندير ببعد ه ت دائرة ت ح
وهى مدار راس الحمل ثم نفصل خط م ز ه ز س ح نخط ه س نصف قطر مدار
السرطان فنجعل نقطة ه مركزا وندير ببعد ه س دائرة س ل وهى مدار راس السرطان
وايضا فلانه قد تبين ان قطر مدار البروج محصور بين مدارى السرطان والجدى فنخط
ط ل قطر مدار البروج فنقسمه بنصفين على ع ونجعلها مركزا وندير ببعد ع ل
دائرة فهى تمر بنقط م ط ح ل وهى دائرة البروج

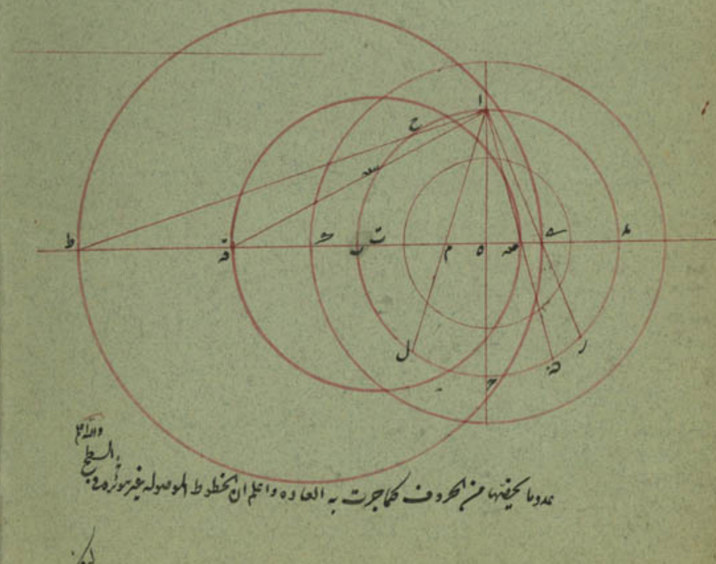
قسمة دائرة البروج الى اجزائها الاثنى عشر نعيد المدارات الاربعة
ولتكن مدار الجدى ا ب ح ومدار الحمل م ز ح ط ه مدار السرطان ع ط على مركز
ح ومدار البروج ا ع غ م ثم نفصل قوس ا ب مقدار ح ع بان تت



مقدار ميل الجدى وقوس ا ح ت وهو مقدار ميل الجدى والدلو الذى هو الميل الاعظم
الحمل ونفصل خط ل م ت ل ه ح وايضا نفصل قوس ز ح بمقدار ما له وهو ميل الحمل
قوس ز ط ح ت وهو ميل الحمل والثور ونصل خط م س ح م ت ط م نتخذ النقطة
مركزا وندير ببعد هذه النقطة من المركز دوائر ت ق س ف ه ص ه د وهذه الدوائر
الموصولة غير موثرة في السطح فانقسمت لنا دائرة البروج باثنى عشر قسما فنكتب عليها اسماء
البروج وبنداء من قوس و ق ونكتب عليه برج الحمل وعلى قوس التى تليها برج الثور
الى الحوت قوس ف و برج الحوت ولما كان في الكرة كل نقطتين بعدهما من الانقلاب واحد بعدا سواء
يدوران على مدار واحد لزم في السطح شيء وذلك ان اول القوس يدور مع اخر الجدى
واول العقرب يدور مع اخر الدلو واول الميزان مع اول الحمل واول السنبلة مع اخر الجدى
واول الاسد مع اخر الثور وبهذا الوجه ينزل الكواكب الثابتة اذا كان ابعادها
عن معدل النهار وممراتها في وسط السماء معلومة ولقسمة فلك البروج طريق آخر وهو
الذى استعمله الصناع اذكره في بحث عمل الشبكة ان شاء الله

فصل في عمل دائرة الافق ومقنطرات الارتفاع في السطح تحت المدارات المثلثة

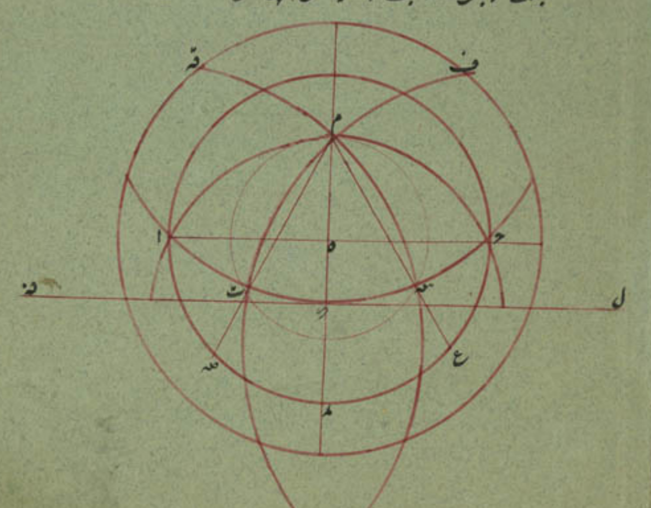
كما تقدم ونفصل كل واحد من قوسي اح حر بمثل عرض البلد المفروض ونصل خطي ب ر
اح ط فيلقى ط قطر دائرة الافق فنقسمه بنصفين على ك ونرسم عليه ببعد ك ط دائرة
ح ط وهي دائرة الافق ثم نقسم قوس ح ت بنصفين على ل ونصل خط ا م ل فنقطة م
سمت الراس ثم نقسم كل واحدة من قوسي ح ل ل ر بتسعين قسما متساوية ثم ناخذ
كل واحدة من قوسي ر ه ح ع ستة اجزاء مثلا ونصل ا ع ا ه ا س ق فخط ع ق قطر مقنطرة
ستة اجزاء فنقسمه بنصفين على ث وندير عليها دائرة ع ق وهي مقنطرة ستة اجزاء وبهذا العمل
نعمل سائر المقنطرات التي تمام الربع حتى تصل الى سمت الراس ونكتب على كل مقنطرة



عددها بما يخصها من الحروف كما جرت به العادة واعلم ان الخطوط الموصولة غير موثرة في السطح والله اعلم

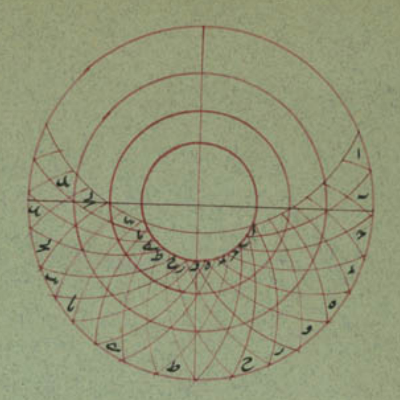
كيفية

كيفية عمل السموت نعيد المدارات المثلثة ولكن سمت الراس نقطة م ونطلب مركزا
مع خط ه د لدائرة تمر بنقط ا م ح ولكن ع ونقيم عليه عمود ل ع د ونفذه في الجهتين
الى ما نقدر عليه في السطح فدائرة ا م ح نسمي دائرة السموت ثم نفصل كل واحدة من
قوسي ل ع د ع ل جزءا بالمقدار الذي به محيط دائرة المجسطي ٣٦٠ درجة ونصل خطي م ع م
ع م ت ع غير موثرين فنقطتا ع ت مجاز السمت عن الافق فنطلب على خط ع د
مركزا لدائرة تمر بنقطتي ع م ولكن دائرة ع م ق وكذلك نطلب على خط ل ح
مركزا لدائرة تمر بنقطتي ت م ولكن دائرة ت م ف وبهذا العمل نرسم سائر دوائر
السموت في الصفيحة ونرسم عليها اعدادها كما جرت به العادة وقد نرسم دائرة السموت مارة
بسمت الرجل وقد ... وتثبت منها ما ينفصل منها بين الافق ومدار الجدي مما يلي سمت الرجل



عمل الساعات الزمانية والمستوية فنثبت المدارات الثلثة والافق وليكن
مدار الحمل ا ب ج ومدار السرطان د ه ز ومدار الجدي ح ط ك ونقسم كل واحدة
من قسي د ه ز ا ب ج ح ط ك بستة اقسام متساوية وكذلك كل واحدة من
ب ج ط ك بستة اقسام متساوية ونرسم على كل ثلث نقط دائرة الى ان تكمل
اثني عشر ساعة زمانية ونكتب عليها اعدادها كما جرت به العادة

عمل الساعات المستوية نقسم كل قطر من المدارات الثلثة باربعة وعشرين قسما
متساوية ونبتدئ القسمة اما في مدار السرطان فمن نقطة د اما
في مدار الحمل فمن نقطة ا ومعلوم ان قوس ا ب ج ينقسم باثني عشر واما
في مدار الجدي فمن نقطة ح فيجب ان ينقسم قوس د ه ز بعدد ساعات
نهار اول الجدي وقوس ح ط ك بعدد ساعات نهار اول السرطان ثم نرسم على
كل ثلث دائرة بغير اللون الذي رسمنا به الساعات الزمانية لتتميز كل واحدة
منها عن صاحبتها ونكتب عليها اعدادها وهو الطريق المشهور



واما طريق الشيخ الرئيس ابي علي ابن سينا

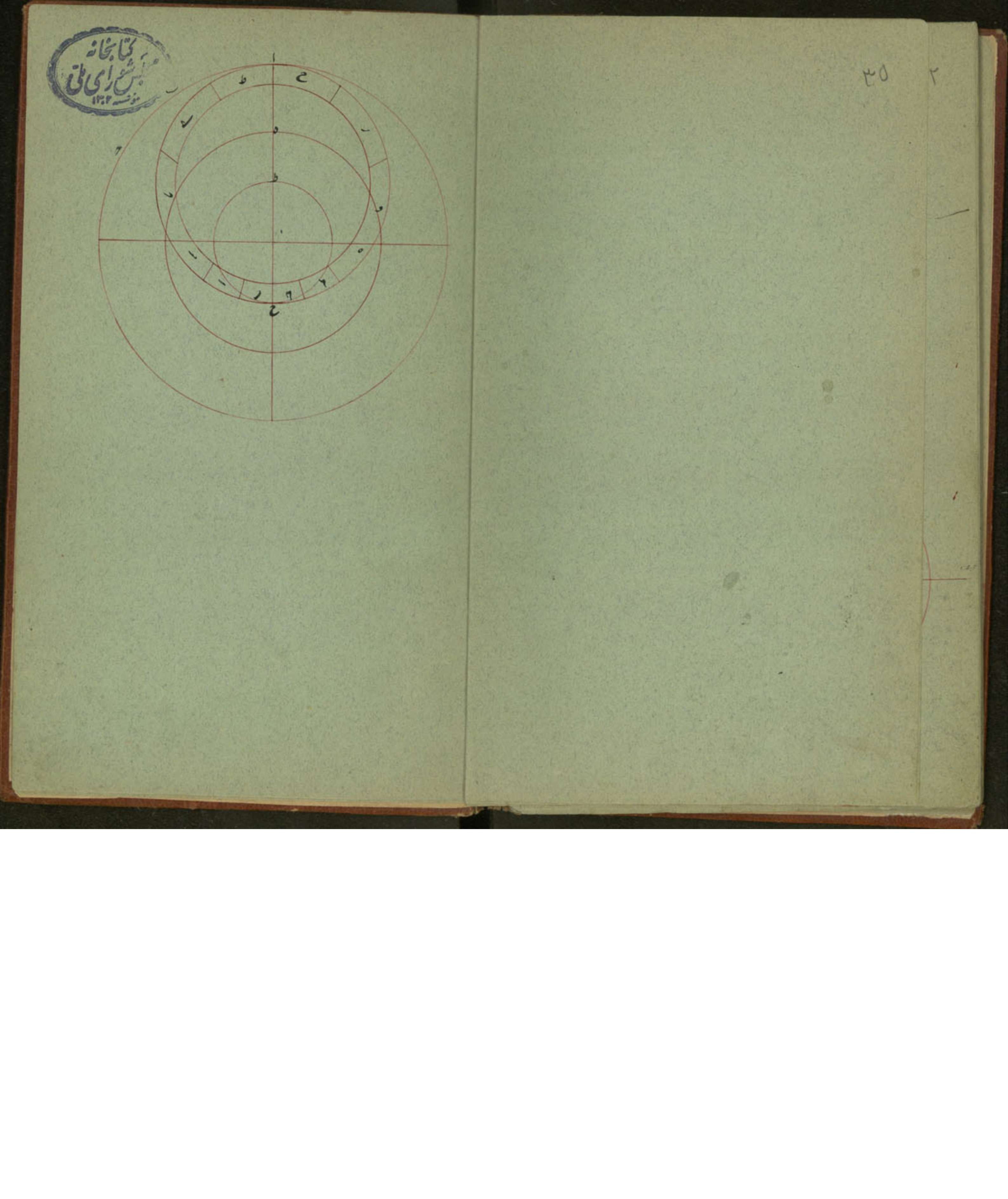
فانه قال ندير على مركز الصفيحة وببعد ما بينه وبين مركز الافق
دائرة تامة سواء في الصفيحة او خارجها ثم نقسم محيطها باربعة
وعشرين قسما متساوية مبتدئة من خط وسط السماء ومنتهية
اليه ثم نفتح البركار بقدر نصف قطر الارض وندير بهذه الفتحة على كل
واحدة من نقط القسمة ونبتدئ من النقطة التي تلي خط وسط السماء
من ناحية المغرب ثم التي تليها في هذه الناحية فيحصل لنا بهذا
العمل دوائر الساعات المستوية وتبقى ما انقطع منها بين
مداري المنقلبين تحت الافق

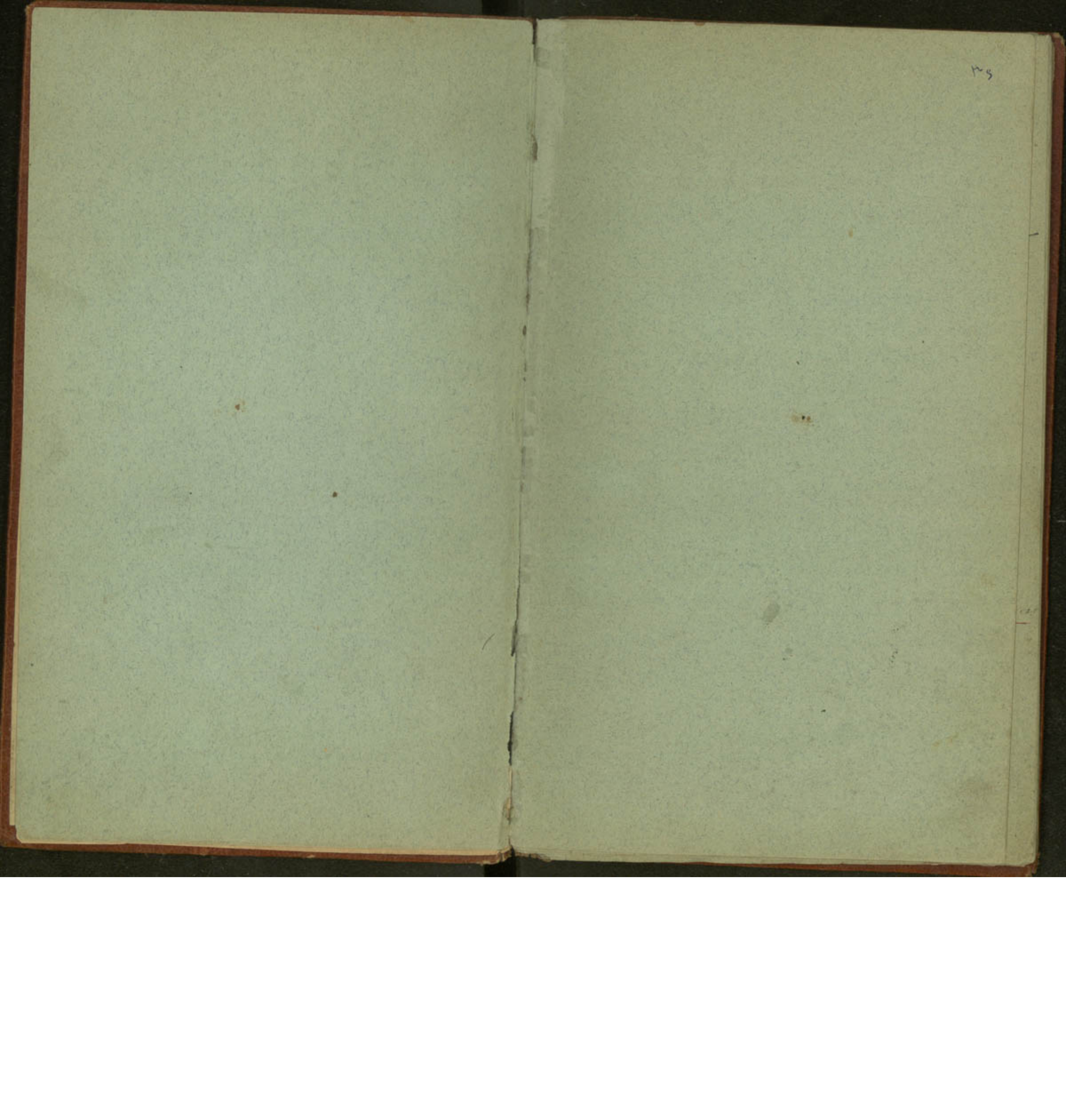
عمل منطقة البروج وقسمتها بالوجه الثاني ونزول الكواكب فلنعد المدارات الثلثة
ودائرة البروج وليكن مدار الجدي دائرة ا ب ح ومدار الحمل دائرة ز ه ومدار السرطان
ح ط ودائرة البروج ا ز ح ه ثم نديرها على مركز البروج دائرة اصغر منها بقدر ما يحتمله الصفيحة
ليكون فيها اقسام البروج واسماؤها ثم نفصل ا ب بقدر مطالع برج الجدي في الفلك
المستقيم وهي لب ب وقوس ا ه مثله ونفصل قوس ا ح بقدر مطالع الجدي
والدلو وهي س ب و وكذلك قوس ا ه ثم نصل هذه النقط الاربع بالمركز بخطوط
مؤثرة بين الدائرتين المتوازيتين فقط فيكون قد قسمنا منطقة البروج باجزائها
الاثني عشر وبهذا العمل نقسم اجزائها الصغار الى ادق ما يقدر عليه

معرفة كيفية نزول الكواكب الثابتة في الشبكة

نعرف بعد الكوكب المفروض عن معدل النهار وجهته من الشمال والجنوب والبرج المتوسط
معها السماء من فلك البروج او مطالعها بالفلك المستقيم المحسوبة من اول
الجدي ونفصل منها وبين المركز بخط غير مؤثر وكانه خط ع ه مثلا فان كان
بعده عن معدل النهار في الشمال فصلنا قوس ه م مثله ووصلنا
خط م د ثم نخطع د ل نصف قطر مداره فنرسم على مركز الصفيحة وببعد
ل قوس د ل ه فنقطة ل ه محل الكوكب وان كان بعده عن الجنوب
فصلنا قوس ه ق مثله ووصلنا خط م ق فنخطع ق ل نصف قطر مداره
فنرسم على مركز الصفيحة ببعد ع ق قوس ق ش فنقطة ش محل الكوكب
وبهذا العمل ننزل جميع الكواكب التي نريد تنزيلها والاصل ابدا من جهة م
من النقطة ه الى ما يلي النقطة ر والجنوب الى ما يلي النقطة م وكل كوكب نصف قطر مداره اعظم من نصف قطر الصفيحة
الصفيحة لا ينزل وهذه صورة تلك الخطوط والقسي الحمر غير مؤثرة في
الصفيحة وفيما ذكرناه من الاعمال كفاية عائد للمبتدي وتذكرة للمنتهي

تم الكتاب بحمد الله وحسن توفيقه


کتابخانه
مجلس شورای ملی
۳۵
۲


۳۹


۳۹

